NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 7 | Nr. 3 | Seite 33-48, Ludwigsburg, März 1955

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt — **Braunschweig,** Messeweg 11/12.



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

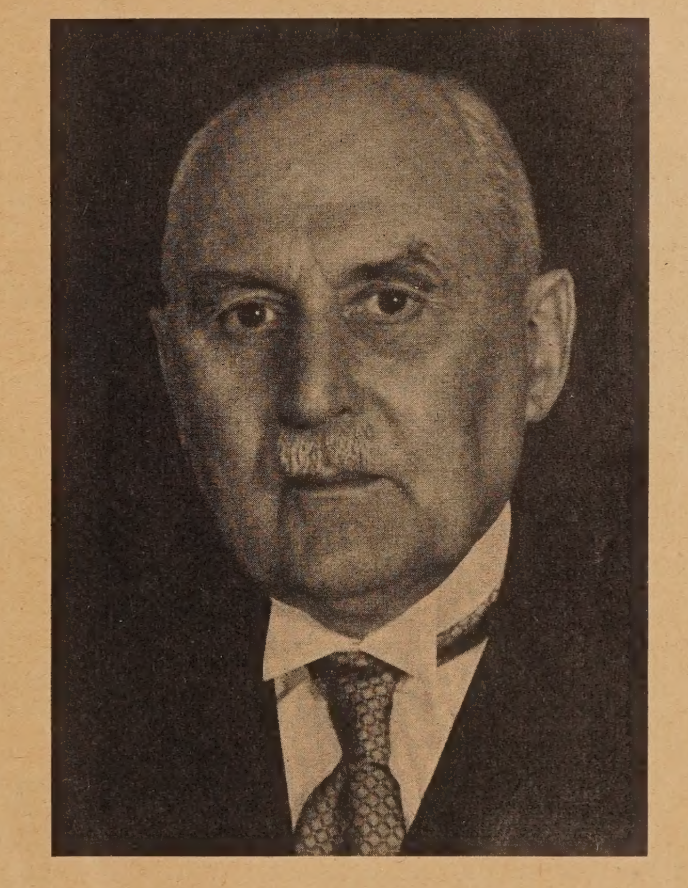
Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

7. Jahrgang | März 1955 | Nummer 3

GUSTAV GASSNER †



Am 5. Februar 1955 verstarb nach langer schwerer Krankheit der frühere Präsident der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Professor Dr. Dr. h. c.

GUSTAV GASSNER

im 75. Lebensjahre.

Die Pflanzenpathologie betrauert den Heimgang eines ihrer bedeutendsten Vertreter, dessen richtungsweisende Untersuchungen über die Biologie der Getreideroste und über die Bekämpfung der Brandkrankheiten des Getreides seinem Namen einen bleibenden Platz in der Geschichte der phythopathologischen Wissenschaft sichern.

Die Biologische Bundesanstalt und mit ihr der Deutsche Pflanzenschutzdienst verlieren in dem Entschlafenen einen Organisator von seltener Tatkraft und einen unermüdlichen Förderer ihrer Bestrebungen, der es ungeachtet aller Schwierigkeiten verstand, die aufbauwilligen Kräfte im Bereiche des Pflanzenschutzes nach dem 2. Weltkriege von neuem zu sammeln und damit die Grundlage für eine gedeihliche Fortführung des Pflanzenschutzdienstes und der Pflanzenschutzforschung zu schaffen.

Ein treues und ehrendes Andenken in den Herzen aller, die den Verstorbenen kannten und mit ihm arbeiteten, ist ihm gewiß.

Zum Auftreten und zur Bekämpfung des Wurzelspinners *Hepialus lupulinus* L. in Maiblumenkulturen

Von H. W. K. Müller, Staatsinstitut für Angewandte Botanik, Pflanzenschutzamt Hamburg

Die Wurzelspinner oder Wurzelbohrer (Hepialiden) stellen eine Reihe von Wurzelschädlingen hauptsächlich an Unkräutern mit fleischigen Wurzeln. An Kulturpflanzen wird der Hopfenspinner (*Hepialus humuli* L.) vor allem an Hopfen, der Wurzelspinner (*Hepialus sylvinus* L.) an Jungbäumen und gelegentlich an Kopfsalat (10) ernstlich schädlich, während die Raupen von *Hepialus lupulinus* L. nach Berichten aus Frankreich (6, 8), England (1, 7), Deutschland (11, 12, 9) und anderen Ländern (5) die unterirdischen Organe einer großen Anzahl von Kulturpflanzen angreifen. An Zierpflanzen befällt *H. lupulinus* Päonien, Maiblumen, Dahlien, Astern, ferner Tulpen-, Iris-, Narzissen- und andere Blumenzwiebeln, häufiger noch Phlox, Pyrethrum, Saxifragen und Skabiosen, an Ziersträuchern Clematis, Liguster und Syringen. An Feld- und Gemüsefrüchten werden in erster Linie Weizen, Gräser, Kartoffeln, Möhren und Salat, von Beerenfrüchten Erdbeere und Stachelbeere, von Unkräutern hauptsächlich Quecke und Ampfer geschädigt. Die Wurzelspinner treten in Europa zwar allgemein verbreitet, örtlich aber meist nur verstreut auf. Wirtschaftlichen Schaden richten sie daher nur durch gelegentliches Massenauftreten an.

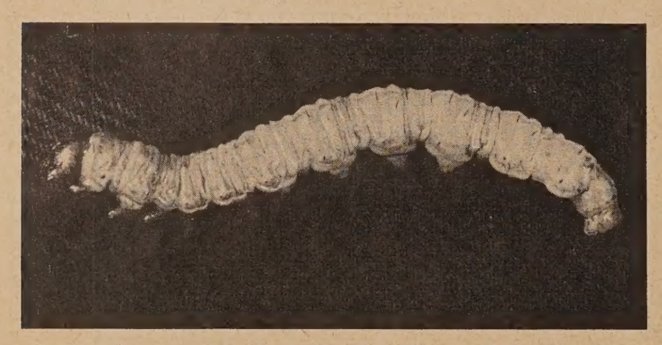


Abb. 1. *Hepialus lupulinus* L. Erwachsene Raupe. Vergr.

In Deutschland ist der Wurzelspinner als gelegentlicher Maiblumenschädling bekannt geworden. So trat er um 1930 herum verheerend in Sachsen im Pillnitzer Raum auf (11, 12). Auf sein neuerliches bedrohliches Massenauftreten im Vierländer Blumenanbaugebiet wurde bereits im Jahre 1952 hingewiesen (4). Schon seit dem Jahre 1942 konnten dort erst vereinzelt, dann langsam zunehmend die Spinnerraupen am Wurzelwerk der Maiblume (*Convallaria majalis* L.) gefunden werden. In den letzten fünf Jahren ist es aus unbekannten Gründen an vielen Stellen schon zu einer solchen Massenvermehrung gekommen, daß bei manchen Anbauern nahezu Totalschäden verursacht wurden. Von den ausgewachsen 3,5—4 cm langen Raupen konnten 200 bis 300 je qm Fläche gezählt werden. Die schmutzigweiße Raupe (Abb. 1) ist durch fein und kurz behaarte Warzen, braunen Kopf mit Nackenschild sowie durch halbmondförmige gelbe Hornschilder auf den ersten Brustringen gekennzeichnet. Sie erreicht an den Maiblumen im Durchschnitt 4 cm Länge gegenüber 3—3,5 cm nach Literaturangaben. Der Schmetterling (Abb. 2) wird meist übersehen, da er nur in der Dämmerung fliegt und sich bei Tage in den Kulturen versteckt hält. Auch läßt er sich bei Berührung der Pflanzen fallen und flieht ins Dunkle. Die außerhalb der Erde sehr hinfällige Raupe überwintert im Boden im Schutze von Gespinströhren (Abb. 3). Im April werden die rotbraunen Puppen gefunden. Im Mai/Juni fliegt der Spinner und legt bis 500 sehr kleine, sich bald schwarz färbende Eier fast ausschließlich in die dreijährigen Maiblumenkulturen ab. Er bevorzugt damit offenbar die älteren und dichteren Bestände. Aber auch an Päonie, Helleborus, Pyrethrum, Trollius sowie an Rhabarber wurde der Schädling in Vierlanden festgestellt. In der zweiten Julihälfte konnten die jungen, etwa 0,5 cm langen Räupchen flach im Boden an den Maiblumenwurzeln zuerst beobachtet werden. Durch ihre noch graue Färbung bereitet das Auffinden selbst bei Massenbefall Schwierigkeiten. Die Raupe nagt meistens den Wurzelstock dicht unterhalb der Knospe durch (Abb. 4 und 5) oder frißt gar die Knospen selbst an und höhlt sie aus. Solche verstümmelten Pflanzen bzw. Treibkeime sind unbrauchbar oder minderwertig. Auch die Pflanzkeime und das gesamte Wurzelsystem können bei Massenbefall dem Raupenfraß zum Opfer fallen, so daß bei der Ernte im Oktober nur noch das welke Laub übrigbleibt. Da die Maiblumenkeime sich bekanntlich zum Frühtreiben im Winter (zu Weihnachten) gut eignen und obendrein einen bedeutenden Exportartikel darstellen, ist der durch den Wurzelspinner angerichtete Schaden beachtlich. Er kann auf kleinen Flächen von 200—300 qm bereits über 1000,— DM betragen. Der Ruf nach einer Bekämpfungsmöglichkeit dieses neuen Großschädlings erging daher in den Jahren 1951/52 von seiten der Anbauer und Exporteure an das Pflanzenschutzamt Hamburg; denn bei weiterer Ausbreitung des Schädlings schien der Maiblumenanbau ohne Gegenmaßnahmen in Frage gestellt. Zwar bildet die Maiblume in der Regel schon im zweiten Anbaujahr die besten Blühkeime zum Treiben aus, aber gerade im dritten Jahr, in dem sie vom Wurzelspinner bevorzugt befallen wird, erzeugt die Maiblume auf den schweren Böden erst neben den Blühkeimen auch reichlich Pflanzkeime für die Neupflanzungen. Durch Mangel an Pflanzkeimen würde aber der Anbau zum Erliegen gebracht werden.

Die bisherige Verbreitung des Schädlings in den Vierlanden erstreckt sich auf Streuherde in allen vier Ortschaften (Curslack, Altengamme, Neuengamme, Kirchwerder) über eine Entfernung von 8 km Luftlinie nach mehreren Richtungen. Da nach den Aussagen der ältesten Maiblumenanbauer das Schadauftreten des Wurzelspinners seit 60 Jahren erstmalig zu verzeichnen und an vielen Stellen zugleich zu beobachten ist,



Abb. 2. *Hepialus lupulinus* L. Falter. Vergr.



Abb. 3. Raupe von *Hepialus lupulinus* L., im Schutze einer Gespinströhre überwinternd. Verkl.

handelt es sich um den bemerkenswerten[1]) Fall einer Stoßvermehrung, möglicherweise bedingt durch den Ausfall eines Parasiten. Eine Gefahr für die Ausbreitung des Schädlings in die Maiblumenanbauräume des benachbarten Schleswig-Holstein und Niedersachsen scheint vorläufig nicht zu bestehen; denn nach den bisherigen Beobachtungen ist der Wurzelspinner flugträge, auch sind seine Raupen außerhalb des Erdbodens zu empfindlich, als daß eine Verschleppung mit Pflanzkeimen in Betracht käme. Außerdem scheint er nach unseren Erfahrungen mittelschweren Boden mit dreijährigem Maiblumenanbau zu bevorzugen, wie er in der Vierländer Flußmarsch mit nachträglicher Bodenauflockerung durch Elbsandzufuhr gegeben ist. Leichtere Böden hat er nur gelegentlich stärker aufgesucht. In den genannten Nachbarländern wird aber vorzugsweise die zweijährige Kultur auf leichtem Boden betrieben.

Die B e k ä m p f u n g des Wurzelspinners hat sich in der Vergangenheit in den verschiedenen Befallsgebieten als recht schwierig erwiesen. Im Pillnitzer Raum (11) hat man seinerzeit das Einsammeln der Raupen bei der Maiblumenernte empfohlen, da bekannte Köder (z. B. Kartoffelköder) nicht angenommen wurden. Ebendort (12) hat man ein besonders starkes Auftreten auf kalkarmen Böden festgestellt und auch die Anwendung von Kalisalzen wie gegen andere Bodenschädlinge vorgeschlagen. Von ausländischen Autoren wurde das Fangpflanzenverfahren (Salat), die Anwendung von Schwefelkohlenstoff (1, 6) und von Naphthalin (13, 14, 9) oder Benzin (9) empfohlen. Ferner wird darauf hingewiesen (1,2), daß der Schädling in Südengland durch die Schlupfwespe *Ichneumon suspiciosus* Wesm. in tragbaren Grenzen gehalten wird. In Deutschland (3) wird *H. sylvinus* L. von den Braconiden *Apanteles solitarius* Ratzbg., *A. spurius* Wesm. und *A. rubripes* Hal. parasitiert. Es wäre daher verlockend, der Frage der andernorts gegebenen Parasitierung von *Hepialus lupulinus* nachzugehen, um vielleicht die Ursache der Stoßvermehrung dieses Schädlings in dem Ausfall einer Schmarotzerwespe zu finden und das anscheinend gestörte biologische Gleichgewicht durch Zucht und Aussetzen des Parasiten wiederherstellen zu helfen. In diesem Zusammenhange verdient auch die in Frankreich (8) gemachte Beobachtung Erwähnung, daß der Pilz *Beauveria densa* in einer Baumschule bei Paris die *Hepialus*-Raupen im März 1914 in großem Ausmaße parasitierte. Die sonst hauptsächlich von Engerlingen her bekannte *Beauveria*-Mykose könnte daher ebenfalls im Rahmen einer biozönotischen Regelung noch einmal von Bedeutung werden.

Um zu b a l d i g e n A b w e h r m ö g l i c h k e i t e n zu gelangen, hatten wir zunächst einmal alle modernen Bodeninsektizide auf möglichst verschiedener Wirkstoffbasis zu erproben. Dabei waren ihre Anwendungsmöglichkeiten in einer mehrjährigen Kultur wie auch die Lebensweise des Schädlings zu berücksichtigen. Im ersten Versuchsjahre (1952) wurden die gegen Bodenschädlinge bewährten Lindan-Streumittel schon im April, solange die austreibenden, später tütenförmigen Blätter der Maiblume dies noch zuließen, auf den Beeten in einer Aufwandmenge von 100 bis 250 kg/ha ausgebracht. Ebenfalls wurde ein kombiniertes Lindan-Aldrin-Streumittel (bis zu 250 kg/ha) angewendet. Bei einem Anbauer erfolgte die Behandlung kurz vor einem stärkeren Regen, bei einem andern

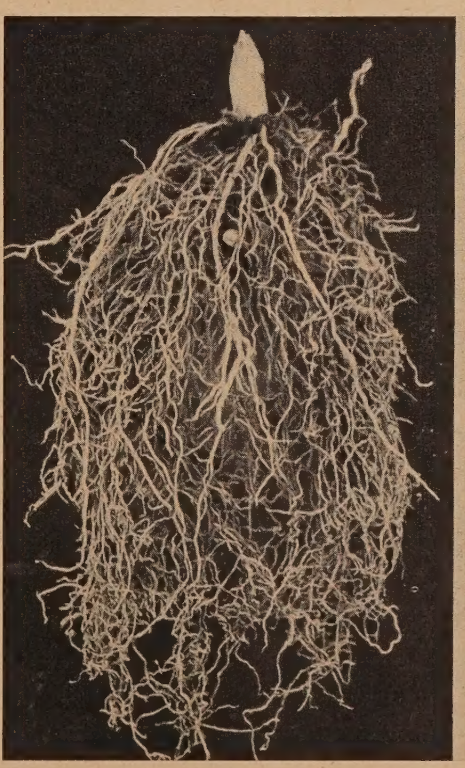




Abb. 4 und 5. Maiblumentreibkeime. Links gesund, rechts mit dem charakteristischen Schadbild des Wurzelspinners.

---

[1]) Bemerkenswert insofern, als das Vorkommen von *Hepialus lupulinus* im Hamburger Raum, außer in den Vierlanden, bisher noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden ist.

wurden die Streumittel mit Wasser eingeschlämmt. Hierbei wurde mit der Dauerwirkung des Streumittels im Boden über mindestens vier Monate (April bis Juli) gerechnet. Ferner wurden bei drei weiteren Anbauern Angießversuche in den Monaten Mai, Juni, Juli und August durchgeführt. Hierzu wurden 2,5 l/qm einer 2—3fach höher als gewöhnlich konzentrierten Gebrauchslösung eines Phosphorsäureesters, einer DDT-Suspension und -Emulsion, einer DDT-Lindan-Emulsion, einer Lindan-Emulsion, einer Aldrin- und Dieldrin-Suspension, einer Toxaphen-Emulsion sowie mehrerer Kombinationspräparate mit Lindan angewendet. Die Parzellen wurden für die Streuversuche 10 qm groß, für die Gießversuche meistens nur 6 qm groß gewählt. Denn nur so war es möglich, angesichts des wechselnd starken Befalles (nesterweise) sowohl auf der ganzen Fläche wie auch auf den einzelnen 16 m langen Beeten (zwischen den Gräben) ausreichende Wiederholungen vorzunehmen. Da sich im Jahre zuvor die fast ausgewachsenen Raupen als sehr widerstandsfähig gegen insektizide Lösungen erwiesen hatten, wurde auf das Angießen der Beete in den späteren Monaten gegen die mehr als 1 cm großen Raupen verzichtet. Tastversuche im vorigen Jahre mit E 605 forte 0,03 %ig bis zu 5 l/qm bei Anwendung zu Anfang August waren auf leichteren Böden günstig verlaufen, auf schweren nicht mehr. Mit diesem Mittel wurden daher Wiederholungen in stärkerer Konzentration, aber mit geringerem Brüheaufwand je qm angelegt; denn es hält meistens schwer, mehr als 2,5 l Brühe ohne Ablaufverluste auf einen qm Beetfläche auszubringen. Um die Lösungen beim Ausbrausen mit der Gießkanne auch wirklich in den Boden hineinzubekommen, wurden die Versuche stets 24 Stunden nach einem Regen bei guter Benetzungsfähigkeit des Bodens durchgeführt. Dies erscheint insofern von Bedeutung, als gerade der schwerere, weniger durchlässige Boden von dem Schädling stärker bevorzugt wird als der leichte Boden.

Die Versuche wurden im Oktober/November bei der Ernte der dreijährigen Maiblumen ausgewertet. Auf jeder Parzelle wurden die Raupen auf 1—3 qm Beetfläche, bei leichterem Befall auch auf der ganzen Parzelle (6 bis 20 qm) ausgezählt. Der wechselnd starke Befall (durch die oft nesterweise erfolgende Eiablage) erschwerte die Auswertung der Versuche ganz erheblich. Die Raupenzahlen waren daher immer nur auf denjenigen behandelten Beeten auswertbar, die neben einer unbehandelten Parzelle lagen. Im übrigen zeigte der Befall deutliche Schwankungen von einem Jahre zum andern, zumal der Schädling sich im Jahre 1952 flächenmäßig noch mehr ausgebreitet und zahlreiche neue Anbaubetriebe erstmalig befallen hatte.

Alle Lindanpräparate erzielten auf den verschiedenen Versuchsflächen nur Teilerfolge. Selbst in stark erhöhten Aufwandmengen reichten die Lindan-Streumittel in ihrer Wirkung gegen die Spinnerraupen nicht aus. Auch die Lindan-Emulsionen versagten gänzlich bei frühzeitiger Anwendung im Mai und ergaben bei Ausbringung im Juni, Juli und August nur Teilerfolge bei schwerem Befall. Auch die Kombinationspräparate von Lindan mit Aldrin, Dieldrin und Toxaphen hatten nicht ausreichend gewirkt. Von den anderen reinen Wirkstoffpräparaten erwies sich die DDT-Suspension als vielversprechend, doch war eine sichere Beurteilung wegen des geringen Befalles der Nachbarparzellen nicht möglich. Mit dem Phosphorsäureester wurden dagegen auf zahlreichen Parzellen eindeutige Ergebnisse mit großer Gleichmäßigkeit erzielt. Durch die Behandlung mit E 605 Ende Juli (z. B. am 23. 7. 1952) war der Befall stets unter 20 Raupen je qm herabgedrückt worden, selbst dort, wo die direkt benachbarte unbehandelte Parzelle über 200 Raupen auf der gleichen Flächeneinheit aufwies.

Auf Grund dieser einjährigen Versuchsergebnisse wurde den betroffenen Maiblumenanbauern zunächst eine ein- bis zweimalige Behandlung der befallenen Maiblumenkulturen Ende Juli und Anfang August mit E 605 forte 0,05%ig 2,5 l/qm empfohlen. Die Farbenfabriken Bayer gaben ein Merkblatt „Der Wurzelspinner als Maiblumenschädling und seine Bekämpfung" nach unserer Anweisung heraus. Die Praktiker nahmen sich des neuen Bekämpfungsverfahrens sofort an.

Im zweiten Versuchsjahr war insbesondere die Frage zu klären, ob das DDT auf Grund seiner bekannten Wirkung gegen Raupen geeigneter war als der Phosphorsäureester. Ferner sollten die neuen Wirkstoffe Chlordan bzw. chloriertes Inden und Endrin hinzugezogen werden. Die Behandlung erfolgte wieder bei mehreren Anbauern am 16. bzw. 21. 7. unter Anwendung doppeltstarker Konzentrationen und mit Wiederholung der E-Behandlung jeweils nach 10 bzw. 14 Tagen.

Die Auswertung im Oktober ergab — trotz des wieder ungleichen Befalles der Versuchsparzellen — die Eignung der DDT-Suspension, des Inden-Präparates Hostatox und des Endrins. Diese drei Mittel erwiesen sich als dem Phosphorsäureester mindestens gleichwertig, wenn nicht sogar etwas überlegen. Denn die Raupenzahlen je qm waren auf drei Anbauflächen beispielsweise folgendermaßen vermindert: DDT (0,5 : 104; 1 : 46), Endrin (0,7 : 104), chloriertes Inden (3 : 102), Phosphorsäureester bei einmaliger Anwendung (31 : 186), bei zweimaliger Anwendung (22 : 186). Die Kombinationspräparate Lindan-Chlordan und Lindan-Dieldrin (Suspension und Emulsion) sowie das reine Dieldrinpräparat befriedigten nicht.

Im dritten Versuchsjahr sollten die bisherigen Ergebnisse weiter gesichert werden, ferner sollten die neuesten Wirkstoffe Malathion und Diazinon zum Vergleich herangezogen werden. Die Behandlungen bei drei Anbauern erfolgten wieder in der letzten Juli-, teils bei Wiederholung in der zweiten Augustwoche. Das abnorm nasse Sommerwetter des Jahres 1954 hatte bei der Auswertung Ende Oktober ein von den bisherigen Erfahrungen abweichendes Bekämpfungsergebnis zur Folge. Nicht nur die Raupen waren im Durchschnitt weniger entwickelt als in den vorhergehenden Jahren, auch der Phosphorsäureester enttäuschte in diesem Jahre wiederholt, selbst auf leichten Böden, besonders bei einmaliger Anwendung. Vermutlich war die Wassersättigung des Bodens durch die gewaltigen Regenfälle so weitgehend gewesen, daß der Ester auf dem üblichen Wege durch Übergang in die Gasphase nicht voll zur Wirkung kommen konnte. Die Bodenbehandlungen im Sommer hatten ja stets in einer kurzen Regenpause erfolgen müssen. Vielleicht war die Esterwirkung auch durch die abnorm niedrige Nachttemperatur herabgesetzt worden. Jedenfalls erwies sich unter diesen besonderen Witterungsbedingungen die DDT-Suspension eindeutig als weit überlegen. Das Malathion und das chlorierte Inden befriedigten gleichfalls unter den gegebenen Bedingungen nicht. Das Endrin und in einem Versuch auch das Diazinon kamen der DDT-Wirkung ziemlich nahe, erreichten sie aber in keinem Fall. Die Raupenzahlen seien zum Vergleich angeführt: DDT (0,25 : 50), Endrin 0,2 % (0,25 : 24), chloriertes Inden (17,7 : 50), Phosphorsäureester zweimal angewandt (1,9 : 50) bei mittelstarkem Befall. Bei starkem Befall wurden folgende Raupenzahlen erhalten: DDT (17 : 74), Phosphorsäureester einmal angewandt (84 : 146).

Das DDT hat daher aus verschiedenen Gründen den Vorrang bei der Wurzelspinnerbekämpfung, nämlich einmal wegen seiner sicheren Wirkung gegen die Raupen auf allen Böden und bei allen Witterungsbedingungen, zum anderen wegen seiner größeren Wirtschaftlichkeit gegenüber dem zweimal anzuwendenden Phosphorsäureester sowie gegenüber dem stark zu

dosierenden Endrin und schließlich auch wegen seiner geringeren Giftigkeit. Trotzdem werden die Versuche in den nächsten Jahren, sofern die *Hepialus*-Kalamität anhält, fortgesetzt werden müssen, um die Frage des sichersten und wirtschaftlichsten bodeninsektiziden Wirkstoffes angesichts der jährlich wechselnden Witterungsbedingungen weiterhin zu klären.

Auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse empfiehlt sich vorerst folgendes Bekämpfungsverfahren: Gegen die Raupen des Wurzelspinners in Maiblumen gieße man die Beete mit einer doppeltstarken DDT-Suspension (z. B. Gesarol 50 0,4%, 2,5 l/qm) in der zweiten Julihälfte an. Bei starkem Befall ist das DDT dem Phosphorsäureester vorzuziehen, insbesondere aber in einem nassen und kühlen Sommer. Phosphorsäureester (z. B. E 605 forte 0,05%) erfordern sicherheitshalber eine Behandlung Ende Juli und eine weitere Anfang August. Auch ein Endrinpräparat (z. B. Largan 0,2%) kann zum Angießen der Beete verwendet werden. Die Wege sind in jedem Falle wegen der durchwachsenden Wurzeln mit zu behandeln. Der Boden muß durch vorangegangenen Regen für die anzugießende Lösung gut benetzungsfähig sein.

Zusammenfassung

Der Wurzelspinner *Hepialus lupulinus* L. hat sich im Vierländer Maiblumenanbaugebiet in den letzten Jahren stellenweise zu einem Großschädling in dreijährigen Kulturen entwickelt. Totalschäden durch den Fraß an Wurzelstock und Wurzeln sowie an den Knospen der Treibkeime waren bei den Ernten 1952 bis 1954 auf weit auseinanderliegenden Anbauflächen wiederholt festzustellen.

Bei der wirtschaftlichen Bedeutung der Maiblumenkeime zur Treiberei im In- und Ausland (Exportartikel) wurde die sofortige Ausarbeitung eines wirtschaftlichen Bekämpfungsverfahrens von Anbauern und Exporteuren dringend gefordert.

Die Bekämpfung des Schädlings ist in früheren Jahren im In- und Ausland auf erhebliche Schwierigkeiten gestoßen. Hinweise auf eine biologische Bekämpfungsmöglichkeit sind zwar vorhanden, doch kann erst ihre weitere Verfolgung praktische Resultate bringen.

Es wurden daher zunächst chemische Bekämpfungsversuche während dreier Jahre durchgeführt und Mittel auf der Basis von DDT, Phosphorsäureester, Lindan, Toxaphen, Aldrin, Dieldrin, Chlordan, Inden, Malathion und Diazinon sowie auch verschiedene Kombinationspräparate in die Prüfung einbezogen. Einige Mittel wurden sowohl als Streumittel wie auch als Suspension und Emulsion, letztere von April bis August in etwa monatlichem Abstand, angewandt.

Die Auswertung der Versuche wurde zwar durch das wechselnd starke Auftreten der Raupen auf den Versuchsparzellen erschwert, ergab jedoch eindeutig die Überlegenheit der DDT-Suspension unter allen Witterungsbedingungen, und zwar als Gießmittel in einer doppeltstarken Konzentration, zu 2,5 l je qm in der zweiten Julihälfte angewandt. Die Zahl der Wurzelspinnerraupen konnte selbst bei einem Befall von 100 bis 200 je qm stets auf weniger als 20 vermindert werden. Der Phosphorsäureester erzielte bei normaler Sommerwitterung ebenfalls sehr gute Ergebnisse, befriedigte aber in dem abnorm nassen und kühlen Sommer des Jahres 1954 wiederholt nicht, ebenso wie chloriertes Inden. Endrin bewährte sich zwar in höherer Konzentration (z. B. als Largan 0,2%), steht dem DDT aber in der Wirtschaftlichkeit nach. Die anderen Wirkstoffe Lindan, Aldrin, Dieldrin, Toxaphen, Chlordan und Malathion erzielten nur Teilerfolge oder versagten weitgehend. Diazinon war noch nicht sicher zu beurteilen.

Literatur

1. Cameron, E.: The biology and economic importance of *Alomya debellator* (F.), a remarkable parasite of the swift moth, *Hepialus lupulinus* (L.). Bull. entom. Res. **41.** 1951, 429—438. — Ref. in Rev. appl. Entom. **39.** 1951, 83.
2. — On the identity of an ichneumonid parasite of *Hepialus lupulinus* (L.). Bull. entom. Res. **41.** 1951, 637. — Ref. ebenda.
3. Fahringer, J.: Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise einiger Schmarotzerwespen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für biologische Bekämpfung von Schädlingen. Zeitschr. angew. Ent. **8.** 1922, 325—388.
4. Hahmann, K. und Müller, H. W. K.: Aktuelle Pflanzenschutzprobleme im Blumen- und Zierpflanzenbau. I. Probleme der Maiblumenkultur. Gesunde Pflanzen **4.** 1952, 29—32.
5. Heddergott, H.: *Hepialus* Fabr. *(Lepidoptera)*. In: Sorauer, Handbuch d. Pflanzenkrankheiten Bd. **4.** 5. Aufl. Lfg. 2. Berlin und Hamburg 1953, S. 14.
6. Marshal, P. et Foex, E.: Rapport phytopathologique pour les années 1916 et 1917. Ann. Service des Épiphyties **5.** 1918, 12.
7. Massee, A. M.: Notes on insect pests for the year 1931. 19th Ann. Rep. East Malling Res. Stat. 1931, 51—54. — Ref. in Rev. appl. Entom. **21.** 1933, 137—138.
8. Paillot, A.: Observations et expériences sur les champignons parasites des insectes. Ann. Service des Épiphyties **4.** 1917, 329—334.
9. Pape, H.: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. 4. Aufl. Berlin und Hamburg 1955, S. 254—255, 359, 415.
10. Ritschl, A.: Schäden an Kopfsalat durch den Wurzelspinner *Hepiolus sylvinus* L. Anz. Schädlingskde. **24.** 1951, 34—35.
11. Schwartz, G.: Der Wurzelspinner als Maiblumenschädling. Gartenwelt. **35.** 1931, 279—280.
12. Sommer, H.: Nochmals: Der Wurzelspinner als Maiblumenschädling. Gartenwelt. **35.** 1931, 338.
13. Wilson, G. F.: Insect pests of garden irises: their detection and control. Iris Yearb. 1934, 77—86. — Ref. in Rev. appl. Ent. **22.** 1934, 672.
14. — Potato tuber injury due to soil pests. Journ. R. Hortic. Soc. **68.** 1943, 206—214. — Ref. in Rev. appl. Entom. **32.** 1944, 15—16.

Eingegangen am 16. November 1954.

Zur Biologie und Bekämpfung der Zwiebelfliege

Von H. Heddergott und P. Pauck, Pflanzenschutzamt Münster/Westf.

Während der letzten Jahre wurde der Zwiebelanbau in Westfalen wesentlich ausgeweitet, da die Lieferungen aus Mitteldeutschland auf den Märkten fehlten. Damit erhielten die Krankheiten und Schädlinge der Zwiebel eine erhöhte praktische Bedeutung. Das trifft vor allem für die Zwiebelfliege *(Phorbia antiqua* Meig.)[1]) zu. Selbst bei der Anzucht von Porreejungpflanzen entstanden 1954 starke Verluste durch Zwiebelfliegenlarven, so daß der Porreeanbau gebietweise wesentlich eingeschränkt werden mußte. Viele Praktiker übertrugen die während der letzten Jahre in Westfalen bei Maßnahmen gegen die Kohl- und Möhrenfliege gesammelten Erfahrungen sinngemäß auf die Zwiebelfliegenbekämpfung. Die dabei auftretenden Mißerfolge veranlaßten uns, die wichtigsten Bekämpfungsmittel und Ausbringungsmethoden durch größere Freilandversuche zu überprüfen. Ein Teil derselben wurde im Waltroper Gemüseanbaugebiet angelegt, dessen Kulturflächen vor der Bestellung und nach der Ernte mit den vorgeklärten Abwässern der Stadt Dort-

[1]) *Phorbia (Delia) antiqua* Meig. = *Hylemvia antiqua* Meig.

mund berieselt werden. 500 ha sind gemüsebaulich genutzt. Die geringe Größe der Betriebe bedingt eine sehr enge Fruchtfolge, welche das Auftreten der Zwiebelfliege begünstigt. Aber auch in manchen anderen westfälischen Gemüseanbaugebieten nimmt ihre Populationsdichte seit 1948 ständig zu. Daher konnten gleichgerichtete Beobachtungen und Versuche unter verschiedenen Umweltbedingungen auch im zentralen und nördlichen Münsterland durchgeführt werden.

I. Generationsfolge

Die Flugzeit der ersten Zwiebelfliegengeneration beginnt in den klimatisch begünstigten Gegenden Südwestdeutschlands Ende April bis Anfang Mai, in Mitteldeutschland erst Anfang bis Mitte Mai. Meist erfolgt der Hauptflug etwa 2 Wochen nach Erscheinen der ersten Fliegen. Die Schlüpftermine sind abhängig von der vorherrschenden Witterung. Dabei hat nach unseren Erfahrungen die Temperatur der obersten Bodenschicht eine besondere Bedeutung. Bei wolkenlosem, sonnigem Wetter erwärmt sie sich oft sehr stark. Bereits Mitte Mai wurden 1954 auf einem Feld mit jungen Saatzwiebeln zwischen den Drillreihen in 5 cm Bodentiefe während mehrerer Stunden 28° C bis 30° C gemessen. Bei der wechselnden Frühjahrswitterung weichen die Erscheinungstermine in den einzelnen Jahren oft beträchtlich voneinander ab. 1954 schlüpften die ersten Fliegen im Waltroper Anbaugebiet bei einer maximalen Tagestemperatur von 16—17° C am 26. 4., im nördlichen Münsterland am 28. 4. Bei einer maximalen Tagestemperatur von 20° C konnten wir am 30. 4. schwärmende Fliegen in größerer Anzahl beobachten. Aber erst als mittlere Tagestemperaturen von 20° C erreicht wurden, erfolgte ein ausgesprochener Massenflug. Abb. 1 gibt eine Übersicht über die zur fraglichen Zeit im Beobachtungsgebiet herrschenden Temperaturverhältnisse.

Die Zwiebelfliegen lassen sich sowohl bei der Nahrungsaufnahme als auch bei der Eiablage gut beobachten (Abb. 2). Man findet sie vor allem auf den Umbelliferen der Gräben und Wallheckenränder. In Westfalen dauert die Flugzeit meist 3—4 Wochen, sie kann sich aber bei kühler Witterung über 6 Wochen hinziehen. Die Ablage der Eier beginnt nach Angaben in der Literatur 7—12 Tage nach dem Schlüpfen der Fliegen. Diese Zeitperiode ist für Westfalen zu kurz bemessen. Obwohl vom 9. bis 15. 5. 1954 hohe Temperaturen und optimale Flugbedingungen herrschten, fanden wir die ersten Eier nicht vor dem 15. Mai. Die Haupteiablage erfolgte im letzten Maidrittel etwa 4 Wochen nach dem Schlüpfen der ersten Fliegen. Auch später, als schon erwachsene Larven vorhanden waren, wurden an Zwiebeln und Porree noch zahlreiche Eier abgelegt, da die Fliegen sehr verzettelt erschienen. Ein Teil der überwinternden Puppen gelangt durch die Bodenbearbeitung in tiefere Bodenschichten und kommt dadurch erst später zum Schlüpfen.



Abb. 2. Links: Zwiebelfliege, zur Eiablage am Sämling nach unten kriechend. Rechts: Eigelege der Zwiebelfliege an junger Porreepflanze.

Die Eier werden zu 4 bis 9 lose an die äußeren Blattscheiden oder an den Grund der Pflanze geheftet (Abb. 2). Sie fallen schon bei leiser Berührung ab. Oft findet man sie auch an Bodenteilchen in der Nähe der Sämlinge. Die Eiruhe dauert je nach der Temperatur 3 bis 8 Tage. Die ersten Schäden treten daher sowohl an Zwiebeln als auch an Porree etwa 10 bis 12 Tage nach Beginn der Eiablage auf (1954 am 25. Mai). 2 bis 3 Wochen später sind die Larven erwachsen. Sie verpuppen sich im Boden in der Nähe der Fraßstelle oder im verfaulenden Zwiebelkörper. Die typische Tönnchenpuppe ist rötlichgelbbraun.

Die ersten Fliegen der zweiten Generation erschienen 1954 auf den warmen Böden des Waltroper Anbaugebietes am 14. 6., im nördlichen Münsterland am 22. 6. Der Hauptflug begann Ende Juni, die Eiablage erfolgte im ersten Julidrittel. 1954 trat der durch Maden der zweiten Generation verursachte Schaden ab Mitte Juli bis weit in den August hinein überall deutlich in Erscheinung, örtlich war er sogar stärker als bei der ersten Generation. Um den 20. Juni 1954 stiegen die Tagestemperaturen gebietweise über 30° C. Diese Hitzewelle erwärmte auch die tieferen Bodenschichten und

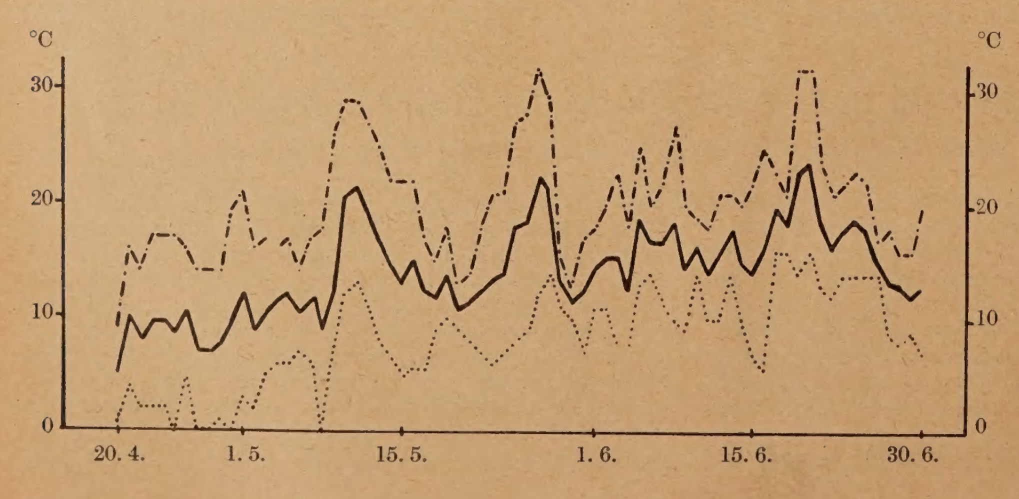


Abb. 1. Temperaturen im Waltroper Gemüseanbaugebiet vom 20. 4. bis 30. 6. 1954.

brachte noch viele hier liegende Puppen zum Schlüpfen. Durch solche verspäteten Fliegen erster Generation erfolgte eine erneute, massierte Eiablage. In geringem Maße waren allerdings auch frühe Fliegen der zweiten Generation daran beteiligt, da bei den hohen Frühjahrstemperaturen die erste Larvengeneration schnell zur Verpuppung gekommen war.

Eine dritte Generation tritt in Deutschland nach Angaben der Literatur nur in sehr warmen Sommern auf. In Westfalen kommt sie, wie die Beobachtungen der letzten Jahre zeigen, regelmäßig vor. Sie wird aber meist übersehen, zumal die Zwiebelfelder im Spätsommer abgeräumt sind und der Schädling dann praktisch keine Bedeutung mehr hat. Da auch die zweite Generation sehr verzettelt auftreten kann und Nachzügler derselben oft noch im Spätsommer beobachtet werden, ist das Erscheinen der dritten Generation terminmäßig schwierig abzugrenzen. An Porree fanden wir häufig bis Mitte Oktober noch Larven. Junge Zwiebelpflanzen, die zur Nachprüfung der phytotoxischen Wirkung von Bodeninsektiziden im August/September ausgesät wurden, zeigten Anfang Oktober Befall durch Junglarven. Die Überwinterung der Zwiebelfliege erfolgt nach unseren Beobachtungen stets im Puppenstadium.

II. Schaden

1953 und 1954 trat *Phorbia antiqua* Meig. in Westfalen so ungewöhnlich stark auf, daß gebietweise Totalverluste an Zwiebeln und Porree entstanden. Wie üblich, verursachten die Larven der ersten Generation durch Vernichtung von Jungpflanzen den stärksten Schaden. Befressene Blattröhren faulen am Grunde, welken und fallen um. Da ein Sämling für die Entwicklung der Made nicht ausreicht, wandert diese weiter und vernichtet auch die benachbarten Pflanzen, so daß die Drillreihen lückig werden. Bei sehr jungen Pflanzen liegt die größere Larve zuweilen frei im Boden, meist frißt sie sich aber von unten mehr oder weniger tief in den Sämling ein. In größeren Zwiebeln findet man oft zahlreiche Larven beieinander. Schwächerer Larvenfraß in der Wachstumszone älterer Blätter bewirkt Verkrümmungen, bei stärkerem Schaden fallen die Pflanzen völlig auseinander. Auf diese Weise können auch durch Larven der zweiten Generation noch empfindliche Schäden entstehen.

Porreesämlinge werden in Westfalen durch die erste Zwiebelfliegengeneration besonders stark geschädigt. Wir beobachteten mehrfach, daß an ihnen wesentlich mehr Eier abgelegt waren als an gleichaltrigen Zwiebeln. Vielleicht werden Porreesämlinge bevorzugt, weil sie in den Anzuchtbeeten geschützter und dichter stehen als Saatzwiebeln auf dem Felde, denn ältere Porreepflanzen sind in der Regel weniger befallen. Trotzdem kann es in geschützten Lagen manchmal zu so starken Schäden kommen, daß viele Porreepflanzen von Mitte September bis Anfang Oktober vergilben und umfallen. Totalverluste entstehen vor allem dann, wenn gleichzeitig Befall durch Raupen der Lauchmotte (*Acrolepia assectella* Zell.) vorliegt.

III. Die wichtigsten Bekämpfungsverfahren

Zur Versuchsauswertung

Bei allen Versuchen erfolgte die Auswertung einheitlich durch Zählen der befallenen und nichtbefallenen Pflanzen auf 100 m Drillreihe, sobald sich der Schaden in den unbehandelten Vergleichsparzellen eindeutig beurteilen ließ. 100 m Drillreihe entsprechen 25 qm mit etwa 2000 Pflanzen. Die angegebenen Prozentzahlen sind Mittelwerte aus drei Zählungen. Es wurden nur amtlich anerkannte Handelspräparate in der vorgeschriebenen Aufwandmenge verwendet, so daß direkte Vergleiche der Ergebnisse möglich sind, obwohl die Namen der Mittel aus grundsätzlichen Erwägungen nicht genannt werden.

1. Flächenbehandlung vor der Aussaat

Lindanstreumittel wirkten unbefriedigend und verursachten Pflanzenschäden. Ohne Beeinträchtigung des Geschmacks der Ernteprodukte wurden gute Erfolge mit aldrin-, dieldrin- und chlordanhaltigen Präparaten erzielt. Eine besonders wertvolle Eigenschaft der Chlordanstreumittel ist ihre überraschend gute Dauerwirkung. Einmalige Ausbringung genügte noch zur Verhinderung von Schäden durch die zweite Zwiebelfliegengeneration. Versuchsweise durchgeführte Doppelbehandlung steigerte den Bekämpfungserfolg nicht.

Streumittel werden zweckmäßig an kühlen Tagen möglichst unmittelbar vor oder bei Regen ausgebracht. Bei starkem Sonnenschein und der dadurch bedingten Erhitzung des Bodens läßt die Wirkung mancher Präparate schnell nach. Als besonders vorteilhaft erwies sich die Bindung der Wirksubstanzen an spezifisch schwere Trägerstoffe wie Kupferschlackenmehl.

Beispiel aus Freilandversuchen zur Flächenbehandlung

Die Präparate wurden am Tage der Zwiebelaussaat (10. 4. 1954) breitwürfig ausgestreut und sofort eingeeggt. Versuchsauswertung wie oben angegeben. Der durchschnittliche Preis der zur Behandlung eines Hektars notwendigen Menge Präparat beträgt 100 bis 150 DM.

Streumittel, Wirkstoff	Aufwandmenge in kg/a	% befallene Pflanzen
A. Lindan-Aldrin	1,5	1,5
B. Aldrin	0,75	1,9
C. Chlordan	2,25	2,0
D. Lindan-Dieldrin	0,75	2,6
E. Lindan	0,75	16,5 Pflanzenschäden
Unbehandelt	—	28,1

2. Vordrillverfahren

Besonders gute Ergebnisse zeigten sich bei einer Ausbringungsmethode, die wir als „Vordrillverfahren" bezeichnen möchten. Gekörnte Streumittel werden 3 bis 5 cm tief „vorgedrillt". Eine mit Druckrollen versehene Drillmaschine bringt das Präparat aus, während



Abb. 3. Praktische Durchführung des Vordrillverfahrens.

eine zweite den Zwiebelsamen in üblicher Weise nachdrillt (Abb. 3). Wo nur ein Gerät zur Verfügung steht, wird dieses für beide Arbeitsgänge verwendet. Das Saatgut liegt bei richtiger Ausbringung dicht über oder sogar in dem vorgedrillten Insektizidstreifen. Bedingung für die Wirksamkeit des Verfahrens ist einheitliche Körnung des Streumittels, um gleichmäßige Ausbringung zu gewährleisten. Bei unseren Versuchen mußten einige Handelspräparate gesiebt werden, da sich nur die etwa schrotkorngroßen Bestandteile verwenden ließen. Feinere und gröbere Partikeln schieden aus. Die Korngröße der Streumittel hat auch für andere Ausbringungsmethoden große Bedeutung. Es würde sich lohnen, bei der Herstellung der Präparate spezielle Anwendungsverfahren stärker zu berücksichtigen.

Lindanpräparate verursachten in der wirksamen Aufwandmenge erwartungsgemäß Pflanzenschäden. Chlordanstreumittel (5 g je lfd. m Drillreihe = 200 kg/ha = etwa 130,— DM je ha) brachten die besten Erfolge (Abb. 4). Sie bewirkten lediglich eine schwache Auflaufverzögerung. Diese kann durch Verringerung der Aufwandmenge auf 2,5 g je lfd. m Drillreihe = 100 kg/ha verhindert werden. Auf Grund entsprechender Vorversuche ist auch mit dieser Dosis ein sicherer Erfolg zu erwarten. Eine Beeinträchtigung des Geschmacks der geernteten Zwiebeln trat bei Anwendung von Chlordanpräparaten nicht ein.

Nach Ausbringung eines Streumittels im Vordrillverfahren stehen die Pflanzen in einer Schutzzone, in welcher das vorgedrillte Präparat sehr intensiv wirkt, zumal die Aufwandmenge sehr hoch ist. Sie entspricht bei 25 cm Reihenabstand und 2,5 g je lfd. m Drillreihe einer Ganzflächenbehandlung mit 5 kg/a, da bei einem 25 cm breiten Feldstreifen jeweils nur etwa 5 cm Drillspur = 20% der Fläche erfaßt sind. Der Vergleich der Arbeitsmethode mit den in USA bei manchen Kulturen üblichen Ausbringungsverfahren für Mineraldünger bei der Aussaat oder Pflanzung (Kartoffelpflanzmaschinen) liegt nahe.

Beispiel aus Freilandversuchen zum Vordrillverfahren

Streumittel und Zwiebelsaatgut wurden am 24. 4. 1954 ausgebracht. Versuchsauswertung wie oben (S. 39) angegeben.

Streumittel, Wirkstoff	Aufwandmenge in g je lfd. m Drillreihe	% befallene Pflanzen
A. Chlordan	5	1,2
B. Lindan	2,5	3,8 (Pflanzenschäden)
Unbehandelt	—	36,6

3. Saatgutpuderung

Gute Erfahrungen bei der Bekämpfung der Saatenfliege (*Phorbia cilicrura* Rond.) an Bohnen und Spinat ließen es lohnend erscheinen, die Saatgutpuderung mit Lindanpräparaten auch gegen die Zwiebelfliege zu erproben. Entsprechende Versuche führten jedoch zu keinem nennenswerten Ergebnis. Die hervorragenden Ergebnisse bei der Inkrustierung von Zwiebelsaatgut mit Dieldrin (s. u.) legen jedoch nahe, diesen Wirkstoff als Saatgutpudermittel zu prüfen.

4. Saatgutinkrustierung

Bei der Inkrustierung von Zwiebelsaatgut verwendeten wir als Klebmittel sowohl Stärkekleister als auch ein Gemisch von einem Teil des käuflichen Rübensirups mit zwei Teilen lauwarmen Wassers, das sich wegen seiner einfachen Anwendung bei vielen Praktikern in Westfalen eingeführt hat. Die Aufwandmenge an Klebmittel beträgt 50 bis 100 ccm je kg Saatgut. Sie ist abhängig von der physikalischen Beschaffenheit des verwendeten Präparates und seiner Dosierung. Das Klebmittel darf dem Saatgut nur portionsweise zugegeben werden, damit eine gleichmäßige, dünne Haftschicht um das Samenkorn entsteht. Diese soll gerade ausreichen, um die geforderte Mittelmenge zu binden, weil anderenfalls an den Drillmaschinen Störungen durch Verschmieren und Verkrusten der Kammräder auftreten.

Die Inkrustierung beeinflußt die Drillfähigkeit des Saatgutes. Da die durch den Belag größer und schwerer gewordenen Samenkörner gegenüber unbehandelten in geringerer Menge fallen, wird 5—10% mehr Saatgut je Flächeneinheit benötigt, als nach dem festgestellten Gebrauchswert erforderlich wäre.

Der Einfluß der angewendeten Bekrustungsmittel auf die Keim- und Triebkraft des Zwiebelsamens wurde in besonderen Versuchen geprüft. Stärkere Schäden entstanden bei den üblichen Aufwandmengen nur durch Lindanpräparate und Chlorbenzolhomologe. Die Beeinträchtigung der Keimung ist meist auf die in den Inkrustierungsmitteln enthaltenen Wirksubstanzen, manchmal aber auch auf die Trägerstoffe zurückzuführen. Bei Mitteln gleicher Wirkstoffgruppen konnten zuweilen deutliche Unterschiede in dieser Hinsicht beobachtet werden. Auch bei gewöhnlich unschädlichen Inkrustierungsmitteln tritt eine stärkere Beeinträchtigung der Keimung ein, wenn das behandelte Saatgut längere Zeit gelagert wird. Die Schäden verstärken sich bei Aussaat in zu trockenem Boden. Wurde das inkrustierte Saatgut erst drei Tage nach der Behandlung ausgedrillt, so waren bei allen geprüften Mitteln bereits deutliche Auflaufverzögerungen zu beobachten. Die Praxis ist deshalb stets darauf hinzuweisen, die Inkrustierung möglichst unmittelbar vor dem Ausdrillen vorzunehmen.

Beispiel aus Freilandversuchen zur Saatgutinkrustierung

Klebmittel: Rübensirup. Ausdrillen unmittelbar nach der Inkrustierung am 10. 4. 1954. Auswertung am 18. 6. in der oben (S. 39) angegebenen Weise. Die Kosten für die Behandlung von 10 kg Zwiebelsaatgut betragen 30—50 DM.

Verwendetes Spritzpulver, Wirkstoff	Aufwandmenge in g auf 1 kg Zwiebelsaatgut	% befallene Pflanzen
A. Chlorbenzolhomologe	300	*)
B. Lindan + Chlordan	300	*)
C. Lindan + Dieldrin	300	*)
D. Dieldrin	400	1,2
E. 90% DDT	500	3,6
E. 90% DDT	300	4,0
F. 50% DDT	500	4,6
F. 50% DDT	300	15,2
Unbehandelt	—	41,4

*) Keine Auswertung möglich, da starke Pflanzenschäden. Die Zwiebelsaat lief zunächst fast gleichmäßig auf. Bei 5 cm Wuchshöhe wurden die Sämlinge jedoch plötzlich rotblauspitzig, das Wachstum stockte, und die Pflanzen gingen ein.

Besonders beachtenswert sind die guten Erfolge bei der Saatgutinkrustierung mit einem Dieldrinpräparat von verhältnismäßig geringem Wirkstoffgehalt. Auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse kann schon jetzt gesagt werden, daß bei Benutzung von Dieldrinpräparaten mit 90% Wirkstoffgehalt auch mit einer Aufwandmenge von etwa 100 g Bekrustungsmittel je kg Saatgut ein ausreichender Erfolg zu erwarten ist.

5. Beidrillverfahren

Anwendung von Lindanstreumitteln im Beidrillverfahren bewirkt Pflanzenschäden. Diese treten zwar je nach Bodenzustand und Bodentemperatur in wechseln-



Abb. 4. Im Vordrillverfahren mit einem Chlordanstreumittel behandelte Parzelle neben zwei unbehandelten.

der Stärke auf, schließen aber eine Empfehlung des Verfahrens an die Praxis aus. Mit Chlordanpräparaten erzielten wir gute Erfolge ohne bemerkenswerte Pflanzenschäden. Die bisher anerkannten Aufbereitungen von Chlordanstreumitteln eignen sich aber nur bedingt für das Beidrillverfahren, da ihre Körnung zu ungleichmäßig ist. Außerdem sind die Partikeln nicht hart genug und passieren die Kammräder der Drillmaschinen daher meist nicht unbeschädigt.

6. Angießverfahren

Die Wirkung des Angießverfahrens ist sehr abhängig vom richtigen Anwendungstermin sowie von Art, Struktur und Feuchtigkeit des Bodens. In unseren Versuchen wurden gute Erfolge mit Chlordanemulsionen, Lindan-Chlordan-Kombinationen und Parathion erzielt. Lindanemulsionen wirkten schwächer und waren vor allem in der Dauerwirkung den Chlordanemulsionen stark unterlegen. Parathion versagte bei starker Bodenerwärmung auf sandigen Flächen, wo die Gießbrühe schnell versickerte. Auf bindigen Böden waren die Ergebnisse mit Parathion besser, doch ist die Dauerwirkung gering. DDT-Emulsionen wirkten meist noch befriedigend. Zur Erzielung eines vollen Bekämpfungserfolges war bei den nicht chlordanhaltigen Gießmitteln stets eine mindestens einmalige Wiederholung der Behandlung notwendig. Mit Chlordanemulsionen wurde dagegen auch bei einmaliger Behandlung mehrfach ein ausreichender Erfolg erzielt. Wenn sich allerdings die Eiablage der ersten Fliegengeneration bis Mitte Juni hinzieht, ist auch bei Verwendung von Chlordanpräparaten eine Wiederholung des Angießens unerläßlich.

Bei Zwiebelsämlingen ist für eine Behandlung mindestens 0,5 l Gießbrühe je lfd. Meter Drillreihe erforderlich. Das entspricht 2 l/qm oder 20 000 l/ha. Wegen dieses hohen Brüheverbrauches ist das Angießverfahren auf Großflächen unwirtschaftlich (Mittelkosten je ha 300—500 DM). Es hat nur für Kleinparzellen Bedeutung und kann im feldmäßigen Anbau gelegentlich als Notbehelf dienen, wenn vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen versäumt wurden.

Beispiel aus Feldversuchen zum Gießverfahren

Die Behandlung wurde am 24. 5. 1954, 8 Tage nach Beginn der Eiablage, zu etwa 10 cm hohen, im Reihenabstand von 25 cm stehenden Säzwiebeln durchgeführt. Wiederholung des Angießens am 5. 6., Auswertung am 20. 6. — Bodenart: lehmiger Sand.

Präparat, Wirkstoff, Aufbereitung	Konzentration der Gießbrühe bei 1 l je lfd. m Drillreihe	% befallene Pflanzen
A. Chlordan, Emulsion	0,2 %	0,6
B. Parathion, Emulsion	0,035%	4,2
C. DDT, Emulsion	1 %	7,1
D. Lindan, Emulsion	0,1 %	8,4
Unbehandelt	—	44,4

7. Anstreuverfahren

In ähnlicher Weise wie die Kohlfliege läßt sich auch die Zwiebelfliege durch Ausbringen von Streumitteln an die Jungpflanzen noch zur Zeit der Eiablage erfolgreich bekämpfen. Bei normaler Aussaatzeit haben die Sämlinge zur kritischen Zeit das Peitschenstadium überwunden und sind etwa 10 cm hoch. Wegen der Bedeutung genauer Terminbestimmung führt man zweckmäßig eine regionale Warnung durch.

Für das Anstreuverfahren eignen sich nur grießartig gekörnte Streumittel. Die Präparate sollen gleichmäßig aus dem Ausbringungsgefäß (Flasche mit Ausgießer) rieseln und eine leichte Behandlung der Saatreihen von Hand ermöglichen. Besonders gute Erfahrungen machten wir mit Chlordanpräparaten, welche weder das Wachstum der Pflanzen störten, noch die Qualität des Erntegutes beeinflußten. Auch Lindanstreumittel wirkten noch befriedigend, doch besteht bei ihrer Anwendung die Gefahr der geschmacklichen Beeinträchtigung der Zwiebeln, die in dieser Hinsicht besonders empfindlich sind. Das Anstreuverfahren ist nur für Kleinparzellen rentabel. Auf Großflächen ersetzt man es durch die anschließend geschilderte Arbeitsmethode.

8. Aufdrillverfahren

Die Ausbringung grießartig gekörnter Streumittel mit einer Drillmaschine ermöglicht eine schnelle und gleichmäßige Behandlung großer Flächen. Dazu werden die Drillscharen hochgebunden und so eingestellt, daß das Präparat unmittelbar über den Pflanzen austritt.

Bei Versuchen zur Bekämpfung des Moosknopfkäfers (*Atomaria linearis* Steph.) ließen sich gekörnte Streumittel bei einem Reihenabstand von 42 bis 50 cm noch in einer Aufwandmenge von nur 12 kg/ha ohne Schwierigkeit auf die jungen Rübenpflanzen aufdrillen. Neben der Wirkung als Bodeninsektizid wird durch die feineren Bestandteile der Streumittel ein zusätzlicher Einstäubungseffekt auf die oberirdischen Pflanzenteile erzielt. Dieser wirkt sich oft ebenso intensiv aus wie der bei normaler Ausbringung von Stäubemitteln (20 kg/ha) erzielte Belag, da kaum Verluste an Präparat durch Mitbehandlung der Zwischenräume zwischen den Pflanzenreihen entstehen. Auf Zwiebelfeldern konnten wir bei einem Reihenabstand von 25 cm mit der gleichen Methode 25 kg Streumittel je 0,25 ha ohne Schwierigkeit über den Drillreihen ausbringen (Mittelkosten je ha etwa 70,— DM). Das entspricht der bei manchen Präparaten zur Ganzflächenbehandlung gegen Bodenschädlinge geforderten Aufwandmenge. Chlordanpräparate waren auch im Aufdrillverfahren besonders wirksam und beeinflußten den Geschmack der geernteten Zwiebeln in keiner Weise.

Beispiel aus Freilandversuchen zum Aufdrillverfahren

Die Streumittel wurden am 25. 5. 1954 bei Beginn stärkerer Eiablage der Zwiebelfliege zu etwa 10 cm hohen Säzwiebeln auf die Drillreihen ausgebracht. Auswertung (25. 6. 54) wie oben (S. 39) beschrieben, doch wurden die Sämlinge auf 200 m Drillreihe ausgezählt und daher je Versuchsnummer etwa 4000 Pflanzen erfaßt.



Abb. 5. Zwiebelsämlinge, links gesund, rechts mit Lindanschäden.

Streumittel, Wirkstoff	Aufwandmenge in g je lfd. m Drillreihe	% befallene Pflanzen
A. Chlordan	5	3,8
B. Lindan	2,5	13,4
Unbehandelt	—	33,8

IV. Phytotoxische Wirkung der Bekämpfungsmittel

Die phytotoxische Wirkung einiger Kontaktinsektizide wurde in Serienversuchen geprüft. Kommen Lindan-Streumittel im Boden mit keimendem Zwiebelsaatgut in direkte Berührung, so wirken sie sich fast immer nachteilig aus. Das Ausmaß der Schäden ist jedoch sehr abhängig von Außenfaktoren, vor allem von der Bodentemperatur. Manchmal geht ein großer Teil der Jungpflanzen ein. Zuweilen läßt sich der Einfluß des Lindans aber auch lediglich daran erkennen, daß die betreffenden Sämlinge nur eine Wurzel ausbilden (Abb. 5). Manchmal tritt zunächst eine typische Stauchung an den Sämlingen auf. Sie ist besonders deutlich am Hypokotyl, das keulenartig anschwillt. Im Bereich dieser Verdickung erscheint das Gewebe glasig, wird weich und stirbt später meist ab. Bei kühlerem Wetter werden Lindanschäden oft erst nach längerer Zeit deutlich. Dafür ergab sich im letzten Jahre ein eindrucksvolles Beispiel. Trotz unserer Warnung hatte ein Praktiker das Zwiebelsaatgut zusammen mit einem Lindanstreumittel in einer Aufwandmenge von 100 kg/ha ausgedrillt. Zunächst liefen die Zwiebeln gut auf. Als dann aber um Mitte Mai eine Hitzewelle die Bodentemperatur in 5 cm Tiefe auf 30° C ansteigen ließ und den Wirkstoff anscheinend plötzlich aktivierte, starben die bereits ziemlich weit entwickelten Pflanzen restlos ab. Der Totalschaden machte Umbruch auf 1,5 ha notwendig.

Für die phytotoxische Wirkung von Chlorbenzolhomologen bei Anwendung als Bekrustungsmittel ist zunächst der abnorm verdickte Zwiebelhals besonders typisch. Später zeigen sich erhebliche Wachstumsstörungen an den Pflanzen. Oft sterben diese sogar ab. Chlordanpräparate bewirken in hohen Aufwandmengen eine gewisse Verzögerung des Auflaufens, stören aber das weitere Wachstum nicht. Bei DDT, Aldrin und Dieldrin ließ sich in der gegen die Zwiebelfliege wirksamen Dosierung kein nachteiliger Einfluß auf das Pflanzenwachstum erkennen.

Zusammenfassung

Die Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua* Meig.) ist in Westfalen nicht nur der gefährlichste Feind der Zwiebelkultur, sondern auch ein ernster Schädling an Porree. Der Entwicklungszyklus im Beobachtungsgebiet wird besprochen. Die erste Generation hat zwar in der Regel die größte wirtschaftliche Bedeutung, doch tritt sie jahrweise verschieden stark auf. Auch die zweite Generation kann größere Schäden verursachen. Eine dritte Generation kommt in Westfalen regelmäßig vor. Der Entwicklungszyklus ist stark von den vorherrschenden Luft- und Bodentemperaturen abhängig. Das bedingt von Jahr zu Jahr Abweichungen in der zeitlichen Aufeinanderfolge der Generationen. Die verschiedenen Bekämpfungsverfahren wurden überprüft.

1. Für die Flächenbehandlung vor der Aussaat waren Chlordanstreumittel wegen ihrer guten Dauerwirkung besonders geeignet.
2. Das Vordrillverfahren wird beschrieben. Es hat sich für den feldmäßigen Zwiebelanbau gut bewährt.
3. Dieldrin erwies sich als besonders wirksames Saatgutinkrustierungsmittel. Bei Verwendung von Dieldrinpräparaten mit sehr hohem Wirkstoffgehalt (90%) dürfte auch bei Herabsetzung der Aufwandmenge auf 100 g Bekrustungsmittel je kg Saatgut noch ein ausreichender Erfolg gewährleistet sein.
4. Das Angießverfahren ist in seiner Wirkung von den Bodenverhältnissen abhängig und praktisch nur im Kleinanbau durchführbar.
5. Der Einsatz einer Drillmaschine ermöglicht bei feldmäßigem Anbau im Aufdrillverfahren eine zweckentsprechende Ausbringung von grießartig gekörnten Streumitteln. Das Anstreuverfahren ist nur für Kleinparzellen geeignet.

Literatur

1. Bremer, H. und Langenbuch, R.: Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Küchenzwiebeln. Flugbl. H 5 der Biol. Bundesanst. 1953. 8 S.
2. Hennig, W.: *Diptera*. In: Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankh. **5.** 5. Aufl. Lfg. 1. Berlin u. Hamburg 1953, S. 151—153 (Lit.!).
3. Kaiser, W.: Beitrag zur Bekämpfung der Zwiebelfliege. Zeitschr. Pflanzenkrankh. **60.** 1953, 78—83 (Lit.!).
4. Kirchner, H.-A.: Zwiebelfliegenbekämpfung durch Saatgutbehandlung. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. **7.** 1953, 234—235.
5. Kotte, W.: Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. 2. Aufl. Berlin u. Hamburg 1952, S. 125—129.
6. Matthewman, W. G., Rathwell, A. W. and Lachaine, J. P.: Notes on the species of root maggots damaging onions, cabbage, and radish at Ottawa 1948. Canad. Entomol. **82.** 1950, 12—16. — Ref. in Zeitschr. Pflanzenkrankh. **59.** 1952, 65.
7. Pauck, P.: Die Drillmaschine als Pflanzenschutzgerät. (Noch nicht veröffentlicht.)
8. — und Koch, F. W.: Über Versuche zur Bekämpfung der Möhrenfliege. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **4.** 1952, 113—116.
9. Scheibe, K.: Schädlinge und Krankheiten der Küchenzwiebel. Gesunde Pflanzen. **1.** 1949, 93—95.
10. Schreier, O.: Über Auftreten und Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen). Pflanzenschutzberichte **10.** 1953, 4—13.
11. Semenov, A. E.: A combined method of applying hexachlorane dust for the control of the onion fly on onion seedlings [russ.] Dokl. vsesoyuz. Akad. selskhoz. nauk Lenina (Moskau) **18.** 1953, 40—43. — Ref. in Rev. appl. Entom. Ser. A **41.** 1953, 429.

Eingegangen am 12. Januar 1955.

Der serologische Nachweis des X-Virus in Lichtkeimen der Kartoffel

Von R. Bartels, Biologische Bundesanstalt, Institut für Virusserologie, Braunschweig

Der serologische Nachweis des X-Virus in kranken Kartoffelknollen ist nicht ohne weiteres möglich, da hier das Virus nur in geringen, für eine serologische Reaktion ungenügenden Mengen vorhanden ist. Deshalb wurde vor einigen Jahren von Stapp und mir untersucht, ob mit Hilfe der serologischen Blättchenmethode ein sicherer Test auf X-Virus in Dunkelkeimen möglich sei. Es ergab sich, daß diese Keime eine für den Test ausreichende X-Viruskonzentration enthielten, wenn sie nach Abschluß der Keimruhe — etwa ab Januar — bei konstant gehaltener Temperatur (maximal 21 ° C) gebildet worden waren (1). In weiteren Versuchen gelang es, den „Dunkelkeimtest" durch Brechung der Keimruhe mit Rindite in die Herbstmonate unmittelbar nach der Ernte vorzuverlegen, da das Stimulans nicht nur ein frühzeitiges Auskeimen, sondern auch im allgemeinen einen höheren Virusgehalt in den Dunkelkeimen verursachte (2,3). Ein dabei auftretender Unsicherheitsfaktor blieb gering, so daß die frühzeitige Anwendung der Methode für die Praxis nicht in Frage gestellt war.

Auf Anregung von Züchtern wurde nun die Frage geprüft, ob der Nachweis auch an Lichtkeimen durchgeführt werden kann, die u. a. als Ausgangsmaterial für die Augenstecklingsprüfung in größerem Umfange zur Verfügung stehen. Bei dieser Prüfung werden ein oder zwei Hauptkeime als Steckling geschnitten, während weitere Keime an der Knolle verbleiben, die nach geraumer Zeit eine solche Größe erreichen, daß sie zur Preßsaftgewinnung verwendet werden können.

Insgesamt rund 500 X-viruskranke Knollen der Sorten „Bona", „Flava" und „Merkur" sowie des X-Trägers „Erstling" wurden im Sommer, Herbst und Winter 1954/55 nach Stimulation mit Rindite im diffusen Licht bei Zimmertemperatur bzw. im Gewächshaus ausgelegt. Mit voller Absicht wurde das letztere, temperatur-inkonstante Milieu gewählt, um festzustellen, ob der serologische Nachweis auch bei größeren Schwankungen der Keimtemperatur gelingt. Bei den Untersuchungen zum Dunkelkeimtest hatte sich nämlich herausgestellt, daß Temperaturen über 21 ° C die Unsicherheitsquote auf 50% und mehr erhöhten (1); allerdings war dabei die Keimtemperatur konstant gehalten worden. — Bei den Lichtkeimversuchen betrugen die Temperaturdifferenzen im Gewächshaus zeitweise bis zu 25 ° C, trotzdem konnte im Juli an überlagerten Kartoffeln ein einwandfreies Ergebnis erzielt werden:

Erstling	109/110[1])
X-kranke Flava	98/106
X-kranke Merkur	63/63

Demnach scheinen Temperaturunterschiede keine entscheidende Rolle für den Nachweis zu spielen. Die weiteren Untersuchungen mit Knollen neuer Ernte im Herbst und Winter lieferten ähnliche Resultate, d. h. grundsätzlich war der Test möglich, und die Unsicherheitsquote bewegte sich auch hier in einem erträglichen Grenzbereich.

¹) Von 110 ausgelegten Knollen reagierten 109 positiv.

Es sei aber darauf hingewiesen, daß das Auspressen der Lichtkeime erhebliche Schwierigkeiten macht, während die fleischigen, saftreichen Dunkelkeime mühelos zerquetscht werden können. Für unsere Prüfungen verwendeten wir in erster Linie „schnittreife" Lichtkeime von etwa 2 cm Größe und erhielten daraus im Durchschnitt nur etwa 0,2 ccm Saft. Aus größeren Keimen ließ sich zwar etwas mehr Saft gewinnen, aber der Arbeitsaufwand blieb der gleiche. Da dieser Preßsaft nach Vorschrift der Blättchenmethode zur Erzielung klarer Präzipitate im Verhältnis 1 : 1 mit Natriumsulfatlösung versetzt werden muß, war ein sehr genaues Arbeiten erforderlich, damit die geringen Rohsaftmengen nicht zu stark verdünnt wurden und demzufolge der Virusgehalt unter den serologisch faßbaren Schwellenwert absank.

Wie wir in den früheren Untersuchungen (3) zeigen konnten, ist die X-Viruskonzentration in Dunkelkeimen je nach Sorte und Jahreszeit des Antreibens verschieden; das gleiche fanden wir auch bei Lichtkeimen. Nur lag bei diesen der Virustiter, der als Relativzahl für den Virusgehalt durch Verdünnung der Preßsäfte bestimmt wurde, im Vergleich zu den Dunkelkeimprüfungen des Winters 1951/1952 erheblich niedriger.

X-Virustiter in Dunkel- und Lichtkeimen (DK bzw. LK)

	DK	LK	
	Dez. 1951	Nov. 1954	Jan. 1955
Erstling	1 : 88	1 : 2	1 : 15
Bona	1 : 256	—	1 : 65

Wenn auch diese Ergebnisse auf Grund des verschiedenen Untersuchungsmaterials nicht ohne weiteres verglichen werden dürfen, so ist doch den sehr unterschiedlichen Größenordnungen zu entnehmen, daß Lichtkeime wesentlich geringere Virusmengen enthalten als Dunkelkeime.

Insgesamt kann also nochmals festgestellt werden, daß der serologische Nachweis des X-Virus in Lichtkeimen mit ausreichender Sicherheit möglich ist, ohne daß dabei besondere Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich einer konstanten Keimtemperatur beachtet werden müssen. Allerdings wird dieser Vorteil mit großem Arbeitsaufwand bei der Preßsaftherstellung erkauft. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß die Sicherheit des Nachweises durch geringe Viruskonzentrationen in den Lichtkeimen gefährdet ist, wenn bei der Verdünnung des Rohsaftes nicht sehr präzise gearbeitet wird.

Literatur

1. Stapp, C. und Bartels, R.: Der serologische Nachweis des X-Virus in Dunkelkeimen der Kartoffelknolle. Züchter **20.** 1950, 42—47.

2. Stapp, C. und Bartels, R.: Ein weiterer Beitrag zum serologischen Nachweis des X-Virus in Kartoffeldunkelkeimen. (Vorl. Mitt.). Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **3.** 1951, 145—147.

3. Stapp, C. und Bartels, R.: Fortgeführte Untersuchungen über den Nachweis des X-Virus in Kartoffeldunkelkeimen. Züchter **22.** 1952, 298—303.

Eingegangen am 28. Januar 1955.

Über den Nachweis von Blattrollvirus in Kartoffelknollen mit Hilfe eines Fluoreszenzfarbstoffes

Von Ursula Heilmann, Stader Saatzucht, Stade

Keine andere Krankheit macht dem Züchter und Vermehrer von Saatkartoffeln so viel Mühe wie die Blattrollkrankheit. Eine wesentliche Schwierigkeit liegt darin, daß man ihren Erreger (das Virus) schwer nachweisen kann. Es gelingt einigermaßen sicher durch den Augenstecklingstest, und diese Methode ist sehr beliebt. Außerdem gibt es noch den Fuchsintest nach Bode (1). Das Fuchsin färbt alle Zellwände intensiv rot und außerdem in Stengeln und Blättern blattrollkranker Kartoffelpflanzen den Inhalt vereinzelter Phloemzellen. Man muß also in Querschnitten die sehr englumigen Zellen mit gefärbtem Plasma als Symptom für Blattrollkrankheit suchen. Täuschungen sind leicht möglich, weshalb das Verfahren für den modernen Zuchtbetrieb mit vielen Serienuntersuchungen zu anspruchsvoll ist, doch kann dieser Fuchsintest ohne Zweifel in Notfällen helfen. Darüber hinaus berichtet Bode (a. a. O.), daß ihm charakteristische Anfärbungen an blattrollkranken Knollen gelungen seien. Diese Tatsache schien uns bemerkenswert, denn man muß ja immer den Pflanzwert von Knollen bestimmen, und alle umständlichen Manipulationen mit diesen (wie keimen und in Erde zu handhohen Pflanzen heranziehen lassen) sind zeitraubend und teuer.

Wir versuchten deshalb mit großer Beharrlichkeit, diese Knollenuntersuchungen nach Bode nachzumachen. Es gelang auch, doch war uns die Bodesche Anfärbung der Zellwände mit Coriphosphin und Rhodamin B für Serienuntersuchungen nicht überzeugend genug. So griffen wir, durch Strugger (2) angeregt, zu Akridinorange. In Phloemsträngen, die im Blickfeld längs lagen und Blattrollvirus enthielten, trat nach Behandlung mit diesem Farbstoff eine eigenartige Fluoreszenz auf: an einzelnen Zellen des Bündels konnte man die Tüpfel der Wand leuchtend grünlich schimmernd auf dunklem, rotem oder grünlichem Grunde erkennen. Zunächst trat diese eigenartige Erscheinung nur bei schwerkranken Knollen auf. Eine Alkoholnarkose half bald, in jedem Falle von Blattrollinfektion diese Fluoreszenz zu erreichen.

Es ist zwar für unsere Problemstellung, nämlich gesunde und kranke Knollen zu unterscheiden, gleichgültig, ob Zellwand oder Plasma charakteristisch gefärbt ist, doch möchten wir nicht unerwähnt lassen, daß man bei der deutlichen Markierung der Tüpfel diese Anfärbung mit Akridinorange für eine stark an die Zellwand gebundene Reaktion halten muß, genau wie Bodes Anfärbungen mit Fluoreszenzfarbstoffen bei Blattrollkranken die Zellwände betrafen.

Wir untersuchten so schon 1952/53 eine größere Zahl von Sämlingen auf Blattrollinfektion, indem wir eine 0,01% Akridinorangelösung bei schwachsaurem pH mit 0,5% Äthylalkohol versetzten und die Knollenschnitte darin 15 bis 20 Minuten beließen.

Das Verfahren enttäuschte uns im Ergebnis nicht. Wir fanden zwar einige Kranke mehr, als nachher auf dem Felde erschienen, doch haben wir im Feldbestande immer und besonders bei einjährigen Sämlingen mit Maskierung von Virosen zu rechnen, so daß wir diese Differenzen zwischen Laboratoriumsversuchen und Freilandbild wohl mit gutem Recht darauf zurückführen konnten, zumal wir ja auch bei Augenstecklingen, wenn sie gut gelungen sind, mehr Kranke als im Feldbestand finden und trotzdem diesen Test viel anwenden.

Leider war unsere Methode nicht gerade praktisch. Bei der Kleinheit der Phloemzellen muß man schon mit ziemlich starker Vergrößerung arbeiten, wenn man die Tüpfel erkennen will, was eine hohe UV-Lichtintensität voraussetzt. Theoretisch hätte die Speziallampe von Leitz wohl ausgereicht, doch war der vom Überlandwerk gelieferte Strom oft überhaupt zu schwach oder sehr schwankend. Schnelles oder nur planmäßiges Arbeiten war gar nicht möglich. Diesem technischen Problem standen wir hilflos gegenüber und versuchten deshalb, auf normale Farbstoffe und normales Licht auszuweichen, um ähnlich wie beim Fuchsintest Zellinhalte anzufärben. Um den Test zu verbessern, mußte man Farbstoffe suchen, die die Zellwände nicht, wohl aber das kranke Plasma anfärben. Ein schwieriges Problem, denn bekanntlich gibt es viele Farbstoffe, die die Zellwände färben, aber keinen, der Plasma normaler Struktur anzufärben imstande ist (dazu auch Strugger 2). Doch war mir aus eigenen Versuchen im Botanischen Institut der Universität Leipzig (seinerzeit auf Anregung von W. Ruhland; unveröffentlicht) bekannt, daß man gelegentlich Protoplasma von Pflanzenzellen mit scheinbar normaler Struktur kurz vor dem Tode, etwa bei Wundreiz, ganz intensiv anfärben kann. Es wurden eifrig Versuche gemacht in der Hoffnung, daß der Befall mit Blattrollvirus eine so schwere Schädigung darstellt, daß damit befallene Zellen sich mit normalen Farbstoffen anfärben lassen. Darüber hinaus wurden Narkotika und andere Stoffe mit schwachem Einfluß auf die Plasmastruktur hinzugefügt, um bereits durch Virus geschädigtes Plasma noch weiter zu stören und so eine leichtere Anfärbbarkeit zu erzwingen. Es fanden sich auch in einem reichen Farbstoffsortiment (freundlicherweise überlassen von Prof. Dr. H. Ullrich, Bonn, und Dr. Krüger, Leverkusen-Bayerwerk) Stoffe, die in Stengeln und Blattstielen, auch Lichtkeimen und unausgewachsenen Tochterknollen mit Blattrollvirus befallene Phloemzellen anfärbten. Bordeauxrot ist besonders gut dafür geeignet. Unter Zusatz von Kaliumchlorid gelingt die Anfärbung in jedem Falle. Die Lösung enthält: 0.01% Bordeauxrot (die Konzentration kann auch etwas höher sein) und 0,1 bis 0,4 mol KCl (wir begannen mit der niedrigen Konzentration und nehmen jetzt etwa 0,3 mol). Außerdem muß ein ganz bestimmter pH-Wert eingehalten werden, den wir aber mit unseren Mitteln nicht genau bestimmen können. Nach Messungen mit Lyphanpapier liegt er zwischen 3,7 und 4,0. Wir machen Probefärbungen, um den richtigen Wert einzustellen.

So schön für das Auge die Rotfärbungen sind, so sehr enttäuschte es, daß man an die vollausgereifte Knolle nicht herankam, bis der Gedanke weiterhalf, daß ja die oben beschriebene Anfärbung mit Akridinorange bei Licht eine erhebliche Schädigung des Plasmas oder zumindest der den veränderten Zellwänden benachbarten Plasmateile zur Folge hat und vielleicht *nach* einer solchen Behandlung eine zusätzliche Anfärbung mit normalen Farben gelingen kann und so auf Umwegen die Anfärbung mit Akridinorange auch bei normalem Licht beobachtbar wird. Ein Gemisch Akridinorange-Bordeauxrot wirkte tatsächlich in diesem Sinne. Die Lösung enthält etwa 0,005% Akridinorange, 0,01% Bordeauxrot und 0,3 mol KCl bei einem pH von 3,7—4,0 (s. o.). Die Farblösung darf nicht zu dunkel sein, weil die zu färbenden Knollenschnitte belichtet werden müssen und zwar am besten mit UV-Licht, um eine Rotfärbung in etwa 15 Minuten zu erreichen. Blattrollkranke Knollen zeigen dann in einer Reihe von Phloembündeln einzelne (oft nur eine) Zellen, die bei Längsaufsicht in ihrer vollen Länge dunkelrot gefärbt erscheinen. Sie heben sich sehr schön klar von den praktisch ungefärbten Nachbarzellen ab.

Wir arbeiten zur Orientierung mit einer Vergrößerung, bei der man gerade noch die langgestreckten Phloemzellen als rote „Strichel" erkennen kann, und wählen dazu ein schwach vergrößerndes Objektiv und stark vergrößerndes Okular. Zum Nachprüfen wird dann ein stärkeres Objektiv genommen.

Auch nach dieser Methode finden wir mehr Virusträger, als später im Feldbestande auftreten.

Literatur

1. Bode, O.: Beitrag zum frühzeitigen Nachweis der Blattrollkrankheit der Kartoffel durch Anfärbung des Phloems. Festschrift Otto Appel der Biol. Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 1947, S. 34—36.
2. Strugger, S.: Die Vitalfluorochromierung des Protoplasmas. Naturwissenschaften **34.** 1947, 267—273.

Eingegangen am 25. Januar 1955.

MITTEILUNGEN

Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung von Kartoffelpflanzen auf Blattrollbefall nach dem Fuchsintest

Die Veröffentlichung der Methodik zum Nachweis von Blattrollinfektionen bei Kartoffelpflanzen durch Anfärbung der nekrotischen Folgeerscheinungen im Phloem mittels Fuchsin[1]) dürfte nicht allgemein zugänglich sein. Auf vielseitigen Wunsch wird deshalb im folgenden eine kurze Zusammenstellung über die Technik selbst gegeben, mit deren Hilfe eine Untersuchung ohne weiteres möglich sein wird.

Die Feststellung, ob blattrollverdächtige Kartoffelpflanzen — aus der Stecklingsprüfung oder vom Feld — vom Virus der Blattrollkrankheit infiziert sind, oder ob eine andere, nicht durch die Knolle übertragbare Infektionskrankheit bzw. Blattrollen aus physiologischer Ursache vorliegt, ist mit Hilfe der Fuchsinfärbemethode in einfacher Weise möglich. Zur Untersuchung werden frische Pflanzenteile benötigt; solche, bei denen bereits Fäulnis eingetreten ist oder starker *Phytophthora*-Befall vorliegt, sind unbrauchbar.

Mit einem scharfen Rasiermesser werden dünne und gleichmäßige Querschnitte dicht unterhalb eines Knotens des Stengels hergestellt, und zwar bei sekundärkranken Pflanzen (d. h. solchen, die von bereits infizierten Pflanzen abstammen und bei denen die Infektion von der Knolle ausgegangen ist) in der unteren Stengelregion, bei primärkranken Pflanzen (die also im gleichen Jahre infiziert sind) in der verdächtigen Region oder sonst in der oberen Stengelhälfte. Die Schnitte werden in die Farblösung überführt und 1—2 Minuten lang gefärbt, anschließend in Wasser zur Entfernung des Farbüberschusses ausgeschwenkt und auf einen Objektträger in einen Tropfen Wasser überführt. Als Farbstoff dient Säurefuchsin. Die Farblösung soll eine Konzentration von etwa 1 : 10 000 haben.

Die schwach rosa gefärbten Schnitte werden unter dem Mikroskop bei ungefähr 200- bis 300facher Vergrößerung betrachtet. In den Schnitten gesunder Pflanzen sind dann nur der Holzteil und die Bastfasern rot gefärbt, während alle anderen Zellelemente ungefärbt bleiben. Bei blattrollkranken Pflanzen finden sich außerdem je nach dem Grad der Erkrankung und der Resistenz der geprüften Kartoffelsorten mehr oder minder häufig auch im Phloem (= Siebteil) Rotfärbungen. Es handelt sich dabei um absterbende oder schon abgestorbene Zellen oder Zellgruppen („Phloemnekrose"); diese nehmen den Farbstoff leicht an.

Zum leichteren Verständnis sollen einige Erklärungen über den anatomischen Aufbau des Kartoffelstengels beigefügt werden. Entsprechend dem dreikantigen Aufbau des Stengels finden sich auf den Querschnitten in den drei Ecken Leitbündel, die aus einem Holzteil und einem inneren sowie einem äußeren Phloem aufgebaut sind. Mit zunehmendem Alter der Pflanze bildet sich auch zwischen den Leitbündeln eine Verbindung von Leitelementen, so daß später ein geschlossener Ring von Holzzellen zu erkennen ist, der in den Ecken allerdings wesentlich verstärkt ist. Das Außenphloem zieht sich ebenfalls als Ring um diesen Holzkörper, wohingegen das Innenphloem in kleineren Gruppen von Zellen im Parenchymgewebe, verhältnismäßig dicht an den Holzkörper angelehnt, zerstreut erkennbar ist.

Die Phloemzellen sind meist leicht von den anderen Zellen durch ihre dünnen Zellwände, den verhältnismäßig eckigen Aufbau sowie ihren geringen Durchmesser zu unterscheiden. Bei älteren Pflanzen sind die Phloemteile gegen Mark und Rinde durch außerordentlich dickwandige Bastfasern abgegrenzt, die beim Außenphloem einen geschlossenen Ring bilden können, während sie beim Innenphloem nur zerstreut auftreten.

Die durch das Virus hervorgerufenen Phloemnekrosen treten nur in den Phloemzellen auf, und zwar zunächst in denjenigen Zellen, die vom Holzkörper am weitesten entfernt liegen, beim Außenphloem also dicht unter dem Bastfaserring, beim Innenphloem in den Zellen, die dicht an die Bastfasern angrenzen. Es ist stets sowohl Außen- als auch Innenphloem zu prüfen, da die Nekrosen bei schwächerer Infektion durchaus nicht in beiden Phloemarten, ja sogar nicht einmal in allen drei Leitbündeln gleichzeitig aufzutreten brauchen.

Mit einiger Übung gelingt es schnell, die einzelnen Gewebselemente voneinander zu unterscheiden und die Nekrosen im Phloem zu erkennen. Wesentlich ist, die erkrankten Phloemteile von den gleichfalls wie die Nekrosen rotgefärbten Holzelementen sowie Bastfasern zu trennen.

Anmerkung: Da nicht alles im Handel erhältliche Fuchsin eine brauchbare Reaktion gibt, prüfe man zunächst die Wirksamkeit an einwandfrei sekundärkrankem Pflanzenmaterial, auch achte man darauf, daß keine Überfärbungen und dadurch Irrtümer in der Diagnose auftreten. Parenchymatische Gewebe dürfen im Mikroskop nicht gefärbt erscheinen. Da in der Reaktion nicht das Virus selbst, sondern die Folgeerscheinungen einer Infektion nachgewiesen werden, ist bei Primärinfektionen selbstverständlich eine Zeit von mehreren Tagen nach der Infektion notwendig, bis die Nekrosen nachweisbar sind. Außerdem ist die Reaktion der Sorten je nach ihrem Resistenzgrad verschieden; anfällige Sorten reagieren meist schnell durch Bildung von intensiven Nekrosen, während dies bei resistenteren Sorten nur zögernd und in weniger starker Form geschieht.

O. Bode (Braunschweig)

[1]) Bode, Ø. Beitrag zum frühzeitigen Nachweis der Blattrollkrankheit der Kartoffel durch Anfärbung des Phloems. Festschrift Otto Appel, Biol. Zentralanst. f. Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 1947, S. 34—36.

VIII. Internationaler Botanikerkongreß in Paris 2.—13. Juli 1954

Zum VIII. Internationalen Botanikerkongreß in Paris waren über 2000 Teilnehmer aus etwa 60 Ländern, darunter auch zahlreiche aus Übersee, erschienen, d. h. mehr als zu irgendeinem früheren dieser Kongresse, was wohl mit auf die große Anziehungskraft des Tagungsortes zurückzuführen sein dürfte. Die Biologische Bundesanstalt war durch ihren Präsidenten Professor Dr. H. Richter und den Verf. dieses Berichtes vertreten. Von deutschen Pflanzenpathologen nahmen noch teil Professor Dr. H. Braun (Bonn), Dr. G. Grümmer (Greifswald), Professor Dr. M. Klinkowski (Aschersleben), Regierungsrat Dr. F. Sprau (München) und Professor Dr. G. Winter (Köln). Die feierliche Eröffnung erfolgte am 2. Juli vormittags durch den Rektor der Universität Paris, Professor J. Sarrailh, unter musikalischer Umrahmung der verschiedenen Ansprachen und Reden durch das ausgezeichnete Symphonieorchester der Garde Républicaine im großen, bis auf den letzten Platz gefüllten Sitzungssaal der Sorbonne. Die Kongreßverhandlungen wickelten sich an den folgenden Tagen in 27 Sektionen ab, die z. T. noch in Untersektionen gegliedert waren. Die zahlreichen Sitzungen wurden im Hauptgebäude der Sorbonne und den zugehörigen benachbarten Instituten abgehalten.

Aus der großen Zahl der Vorträge — weit über 1000 — können hier nur solche angeführt werden, die in das Gebiet der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes fallen oder diese Gebiete zumindest berühren.

Einige dieser Vorträge brachten allgemeine Übersichten, so der von A. F. El-Helaly (Ägypten) über den derzeitigen Stand der Pflanzenpathologie in Ägypten, der von G. Bazzigher (Schweiz): „Neues in der Forstpathologie" und der von Lee M. Hutchins (USA) über Fortschritte der Forstpathologie in den USA.

Eine große Zahl von Vorträgen behandelte spezielle Fragen aus dem Gebiete der pilzparasitären und bak-

teriellen Pflanzenkrankheiten. So sprachen Y. Kern (Schweiz) über Inkubationsprobleme bei den Mykosen, A. A. Bitancourt und A. E. Jenkins (Brasilien und USA) über Brennfleckenkrankheiten (Anthraknosen), J. A. von Arx (Holland) über den Wirtspflanzenkreis von *Glomerella cingulata* mit besonderer Einbeziehung von *Colletotrichum lindemuthianum*, W. C. Snyder und H. N. Hansen (Kalifornien) über ihre Untersuchungen über die Gattung *Fusarium* (Aufstellung von Arten, Nomenklatorisches), M. Yossifovitch (Jugoslawien) über einen neuen Überparasiten von *Polystigma rubrum*, C. C. V. Batts (England) über die Anfälligkeit von Weizen- und Gerstensorten gegen Flugbrand (*Ustilago nuda*) in England, I. Wahl (Israel) über Kronenrost (*Puccinia coronata*) und Stengelrost (*P. graminis*) an Hafer in Israel, G. Grümmer (Deutschland) über Beziehungen zwischen dem Eiweißstoffwechsel in Kartoffelblättern und ihrer Empfänglichkeit gegen Krautfäule (*Phytophthora infestans*), H. Braun (Deutschland) über *Phoma foveata* als Erreger einer Fäule der Kartoffelknollen und über *Phytophthora cactorum* als Erreger einer Stammgrundfäule des Apfelbaumes, R. W. Marsh (England) über die Ausbreitung von *Armillaria mellea* in Obstgärten und -plantagen, A. J. H. Carr (Wales) über Züchtung von kleekrebsresistentem Rotklee sowie über die Variation von *Sclerotinia trifoliorum*, H. Pape (Deutschland) über Versuche zur Bekämpfung des Schwarzwerdens (*Sclerotium denigrans*) der Maiblumenkeime, C. L. Porter (USA) über ein Bekämpfungsprogramm gegen die Welkekrankheit (*Verticillium alboatrum*) der Pfefferminze (*Mentha piperita*), M. L. Gattani (Indien) über die Anpassung von Pilzen an Fungizide und über die Agarplatten-Sporenkeimungsmethode zur Prüfung von Fungiziden, K. A. Sabet (Ägypten) über kombinierte Infektionsversuche mit fäuleerregenden Bakterien und Pilzen und über Infektionsversuche mit *Corynebacterium rathayi*, W. J. Dowson (England) über die pathogenen Bakterien der Solanaceen (Vortrag verlesen von W. C. Moore, Harpenden), T. E. Smith (USA) über die Bekämpfung der Bakterienwelke (*Pseudomonas solanacearum*) des Tabaks, A. J. Riker und J. E. Knutz (USA) über die Eichenwelke und ihre Bekämpfung in USA, J. B. Bovce (USA) über eine nordamerikanische Art von *Cronartium* (*C. harcenessii*) als Zerstörer von *Pinus silvestris*, B. Snegard (Schweden) über Resistenzprüfungen an *Thuja plicata* gegen *Didymascella thujina*. — Weitere Vorträge handelten über pilzparasitäre Krankheiten tropischer Gewächse.

Mit einem zu den höheren Pflanzen gehörenden Parasiten beschäftigte sich der Vortrag von C. Izard und H. Hitier (Frankreich) über Untersuchungen zur Keimung der Samen der *Orobanche*-Art *Phelipoea ramosa*, eines Tabakparasiten.

In das Gebiet der Unkrautbekämpfung fielen die Vorträge von F. P. Boyle (USA) über die Physiologie und Chemie der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure bei einer resistenten und einer nichtresistenten Pflanze und von I. da Crux Paixao (Brasilien) über die Anwendung von Herbiziden unter tropischen Bedingungen.

Zahlreiche Vorträge befaßten sich mit Pflanzenviren und Viruskrankheiten. Von besonderem Interesse waren hier die Ausführungen von J. C. Bawden (England) über Morphologie der Viren, T. H. Thung (Holland) über Wechselbeziehungen („Interferenzen") zwischen Viren und zwischen Pflanzen und Viren (Immunisierung, Prämunität, Komplexbildung u. a.), J. Pavillard (Frankreich) über die Verzwergung viruskranker Pflanzen (physiologische Analyse der mechanischen Wirkungsweise des Virus) sowie über die Rolle des Auxins in viruskranken Pflanzen, E. van Slogteren (Holland) über die serologische Diagnose von Viruskrankheiten, A. B. R. Beemster (Holland) über serologische Versuche mit dem Kartoffelblattrollvirus, A. Kozłowska (Polen) über das epidemische Auftreten von Viruskrankheiten, geschildert am Beispiel der Degeneration der Kartoffel, K. Miczynski (Polen) über durch Ultraschall hervorgerufene Mutationen des Kartoffel-X-Virus, F. Sprau (Deutschland) über elektronenoptische Untersuchungen am Blattrollvirus der Kartoffel, L. Hirth (Frankreich) über die Wirkung von Acriflavin auf das Tabakmosaik-Virus in vitro und in vivo, I. Hirth und G. Segretain (Frankreich) über die Vermehrung des Tabakmosaik-Virus in Gewebekultur, N. Noordam (Holland) über die Eigenschaften von Gurken-Mosaikstämmen, K. Silberschmidt und C. Mattos Ulson (Brasilien) über die Übertragung der infektiösen Chlorose von Malvaceen durch Pfropfung und Insekten, A. F. Posnette (England) über Viruskrankheiten von Obstbäumen, M. F. Welsh (Kanada) über Steinfruchtvirosen, M. Yossifovitch (Jugoslawien) über eine schwere Virose des Pflaumenbaums in Jugoslawien und L. C. Chochran (USA) über das Pfirsichmosaik-Virus.

Auch das Thema „Antibiotika" wurde ausgiebig, z. T. in einer besonderen Sektion, behandelt. Hier sprachen u. a. H. Darpoux (Frankreich) über Antibiotika zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, P. W. Brian (England) über einige gegen Pilze wirksame Antibiotika, H. Lechevallier (USA) über fungizide Antibiotika vom Candicidin-Typus, S. H. Crowdy, J. F. Grove und D. Pramer (England) über die systemische Ausbreitung der Antibiotika in der Pflanze, G. Winter (Deutschland) über Vorkommen und Bedeutung von antimikrobiellen und antiphytotischen Substanzen in natürlichen Böden, T. Rayss und M. Katz-Golun (Israel) über die antibiotische Wirkung von aus dem Boden isolierten Organismen gegen pathogene Pilze, K. S. Wilson und M. V. Cutter sowie F. Quak und S. Rodrigues Pereira (Holland) über die fungiziden Eigenschaften von 1, 2, 3, 4-Tetrahydrofluorenon, H. Hitier und C. Izard (Frankreich) über Versuche mit Antibiotika zur Bekämpfung des „Tabakfeuers", A. S. Robinson und R. L. Starkey (USA) über die Bekämpfung der Bakterienwelke der Chrysanthemen mit Streptomyzin, L. Dickinson (England) über gegen Viren wirkende Antibiotika, S. Naef-Roth (Schweiz) über Pflanzenkrankheiten und Welketoxine.

Vorträge über Pflanzenschädigungen und pathologische Erscheinungen nichtparasitärer Natur wurden u. a. gehalten von B. J. Lujet (USA) über den Mechanismus des Frostes und die Kälteresistenz (mit Filmvorführungen), Modlibowski und W. S. Royers (England) über Frostschaden an Pflanzengeweben (mit kinematographischen Mikroaufnahmen), A. Pisek (Österreich) über Frosthärte und Austrocknungsresistenz bei immergrünen Arten der alpinen Waldgrenze, W. Larcher (Österreich) über die Kälteresistenz immergrüner Holzpflanzen, J. Levitt (USA) über die Rolle der Kohlehydrate bei der Frostresistenz, O. Stocker (Deutschland) über die Trockenresistenz der Pflanzen, S. Part und J. Pazourek (Tschechoslowakei) über das Vertrocknen von Pflanzen, K. Höfler (Österreich) über die Widerstandsfähigkeit des Protoplasmas gegen Trockenheit. — Erwähnt seien hier auch die Vorträge von C. Jacquiot (Frankreich) über Strukturanomalien an den Trieben von Eichen, hervorgerufen durch Extrakte parasitärer Organismen, und von S. Demetriades (Griechenland) über ein Phänomen spontaner Veränderung des Gewebes von Bakterienkrebsgeschwülsten (crowngall) und des mit Auxin behandelten Gewebes von *Scorzonera*.

Schließlich waren für den Pflanzenpathologen auch noch die Vorträge von C. Montiague (Philippinen) über Insektizidpflanzen der Philippinen und von F. H. L. van Os (Holland) über die Nikotinbildung bei *Nicotiana rustica* von Interesse.

Vor und nach dem Kongreß wurden über 20 größere Exkursionen unternommen, die durch verschiedene französische Provinzen, zu den französischen Alpen, den Pyrenäen, den Iles d'Hyères, nach Korsika, Marokko, Algerien, Tunis, Mauritanien, Senegal sowie an die Elfenbeinküste führten. Auch während des Kongresses wurden kleinere Exkursionen in die Umgebung von Paris (z. B. nach Versailles und Fontainebleau) veranstaltet.

Im Anschluß an den Pariser Kongreß fand vom 22.—26. Juli noch ein Nachkongreß in Nizza statt, der von etwa 300 Teilnehmern besucht wurde. Hier wurden an zwei Tagen Vorträge (hauptsächlich über Pflanzengeographie der französischen Riviera) gehalten, an den übrigen Tagen sehr interessante Exkursionen (in die Umgebung von Nizza, nach Antibes, Grasse, Monaco usw.) unternommen. Die Eröffnung dieses Nachkongresses im großen Sitzungssaal des Centre Universitaire Méditeranéen und den glänzenden Empfang durch die Stadt konnte der Referent nach Abschluß seiner in Nizza endenden Exkursion in die Nelkenanbaugebiete der französischen Riviera vor Antritt seiner Heimreise noch miterleben.

H. Pape (Kiel-Kitzeberg)

11. Sitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Zum ersten Mal seit Kriegsende traten die Instituts- und Dienststellenleiter der Biologischen Bundesanstalt sowie die Leiter fast aller westdeutschen Pflanzenschutzämter und des Pflanzenschutzamtes Berlin zu einer Sitzung des Deutschen



Die Teilnehmer der 11. Sitzung des Deutschen Pflanzenschutzdienstes vor dem Dienstgebäude der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. (Phot. E. Schälow, BBA Dahlem).

Pflanzenschutzdienstes im großen Saal des Dienstgebäudes der Biologischen Bundesanstalt in Berlin-Dahlem zusammen. Die Kurzreferate und Diskussionen fanden unter dem Vorsitz des Präsidenten der Anstalt, Professor Dr. H. Richter, am 1. und 2. Februar statt. Ministerialrat Dr. H. Drees vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie mehrere Vertreter der Pflanzenpathologie und des Pflanzenschutzes an den Hochschulen der Bundesrepublik nahmen auch diesmal wieder an den Verhandlungen teil. In 79 Punkten der Tagesordnung wurden insbesondere Fragen der Organisation des Pflanzenschutzdienstes und der Pflanzenschutzmittelprüfung behandelt sowie über das Auftreten noch wenig bekannter oder seltenerer Pflanzenkrankheiten im Bundesgebiete berichtet. Es folgte am 3. Februar eine interne Dienstbesprechung der leitenden Mitarbeiter der Biologischen Bundesanstalt, und ein Teil der Anwesenden fand auch Gelegenheit, die mit der „Grünen Woche" verbundenen Ausstellungen zu besuchen.

J. Krause (Braunschweig)

Neue Anschrift

Das Pflanzenschutzamt Frankfurt a. M. und seine Bezirksstelle Frankfurt a. M. (beide bisher Bockenheimer Landstraße 25) befinden sich jetzt in Frankfurt a. M.-Hausen, Friedrich-Wilhelm-von-Steuben-Straße 2. Neue Fernsprechnummer: 7 24 54.

LITERATUR

Die Fachpresse der Land- und Ernährungswirtschaft. Ausgabe 1954. Herausgeber: Agrarwerbung GmbH. Hamburg. 119 S. Preis kart. 3,80 DM.

Die praktische Brauchbarkeit dieses Zeitungs- und Zeitschriftenkatalogs für das Gesamtgebiet der Land- und Ernährungswirtschaft ist nunmehr schon seit 4 Jahren in weiten Kreisen bekannt, so daß die Ausgabe 1954 eigentlich kaum noch einer besonderen Empfehlung bedarf. Der Umfang des Textteils wurde von 88 auf 107 Seiten erweitert. Alle Angaben — z. B. Adressen, Auflagehöhen, Bezugs- und Anzeigenpreise usw. — sind sorgfältig durchgearbeitet und auf den neuesten Stand gebracht worden. Neu aufgenommen wurde in Teil D eine Gruppe „Pressestellen" (hier erscheint auf S. 91 die Biologische Bundesanstalt noch unter ihrer früheren Bezeichnung „Zentralanstalt", was zu berichtigen wäre) sowie in Teil E (Ausstellungen und Messen) ein besonderer Abschnitt über die USA. Die neu eingeführte Einschaltung farbiger Kartonblätter erleichtert die Auffindung der Hauptteile des nützlichen Büchleins, das auch in dieser neuen Ausgabe sicher allseitig begrüßt werden wird.

J. Krause (Braunschweig)

Behörden und Organisationen der Land- und Ernährungswirtschaft. Ausgabe 1954. Hrsg.: Agrarwerbung GmbH. Hamburg. 164 S. Preis geb. 7,80 DM.

Aus dem schmalen Bändchen der Ausgabe 1953 des Verzeichnisses von zentralen Behörden und Organisationen der Land- und Ernährungswirtschaft (vgl. diese Zeitschrift Jahrg. 1953, Heft 12, S. 191) ist ein ansehnliches Adreßbuch geworden, dessen Umfang gegenüber dem Vorjahre auf das Anderthalbfache anwuchs. Unter den vielen neuen Abschnitten, um die das Verzeichnis bereichert wurde, seien hier nur die folgenden besonders hervorgehoben: Internationale Organisationen der Landwirtschaft; Bezirks- und Kreisgeschäftsstellen der Bauernverbände; Bund der Deutschen Landjugend; Züchtervereinigungen (nach Ländern geordnet); wichtige Banken; Bundesforschungsanstalten; Beratungsringe, u. a. m. Viele andere Abschnitte wurden erweitert und wohl alle dem neuesten Stand angepaßt. Eine besonders nützliche Neuerung ist das alphabetische Stichwortverzeichnis am Schluß des Adreßbuches, das auch in seinem neuen Gewande von Behörden, wissenschaftlichen Instituten, Schriftleitungen, Verbänden usw. der Land- und Ernährungswirtschaft gerne benutzt werden wird.

J. Krause (Braunschweig)

Gärtner-Taschenbuch 1955. Ein Kalender und Ratgeber. Hrsg.: J. Becker-Dillingen und Kurt Schubert. München: Bayer. Landwirtschaftsverl. (1954). 288 S. Preis geb. 2,90 DM.

Die neue Ausgabe des in den Kreisen der gärtnerischen Praxis seit langem beliebten Taschenbuches unterscheidet sich von der des Jahres 1954 (vgl. diese Zeitschrift Jahrg. 1953, Nr. 12, S. 191) nur unwesentlich. Die Anordnung des Kalendariums ist unverändert geblieben. Von den sonstigen Beiträgen des Vorjahres ist eine Anzahl — darunter leider auch einige den Pflanzenschutz betreffende — weggefallen. Neu aufgenommen wurde eine sicher recht nützliche Saattabelle für Baumschulen, in der das Tausendkorngewicht, die Anzahl der Samen in 100 g Saatgut, die Reinheit und die Keimfähigkeit (in %), die zweckmäßigste Saatzeit sowie Bemerkungen über die Anzucht der verschiedenen Laub- und Nadelholzarten zusammengestellt sind. Im Anschriftenverzeichnis hätten die auswärtigen Institute der Biologischen Bundesanstalt (S. 274) von den anschließend genannten anderweitigen Einrichtungen satztechnisch schärfer getrennt werden müssen. Der sachlich unrichtige Hinweis auf die Biologische Bundesanstalt Berlin-Dahlem im Abschnitt „Gesellschaften und Vereinigungen" (!) (S. 269) wäre in einer Neuauflage zu streichen. — Im übrigen wird auch diese Ausgabe des Taschenbuches ihren Zweck erfüllen.

J. Krause (Braunschweig).

Maier-Bode und Heddergott, Taschenbuch des Pflanzenarztes 1955. Bearb. von H. Heddergott. 4. erw. Folge. Hiltrup b. Münster (Westf.): Landwirtschaftsverl. (1954). 271 S. nebst Kalendarium, 38 Abb. Preis geb. 3,90 DM (bei Abnahme von drei und mehr Exemplaren Preisermäßigungen bis 3,50 DM).

Auch die Ausgabe 1955 des Taschenbuches, nach dem Tode von F. W. Maier-Bode nunmehr von H. Heddergott allein bearbeitet, weist im Vergleich zu der vorjährigen (s. diese Zeitschrift Jahrg. 1954, Heft 1, S. 15) einige nicht unwesentliche Änderungen und Umarbeitungen auf. Die Gliederung und Anordnung der Tabellen ist zwar im großen und ganzen erhalten geblieben, der Teil über die Krankheiten und Schädlinge im Blumen- und Zierpflanzenbau wurde jedoch sehr beträchtlich (von 14 auf 20 Seiten) erweitert. Neu eingefügt wurden insbesondere Abschnitte über folgende Zierpflanzengruppen: Kakteen, *Calla*, *Cineraria*, Farne, Hortensie, *Ilex*. Eine weitgehende Neufassung erhielt ferner die Übersicht der Pflanzenschutzmittel (Abschnitt V.), die der 7. Auflage 1954 des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses der Biologischen Bundesanstalt angepaßt wurde. Außerdem wird bei allen giftigen Pflanzenschutzmitteln von jetzt an die Eingruppierung in die Giftabteilungen angegeben, was den Benutzern des Büchleins sicher willkommen sein wird. Eine Übersicht der amtlich geprüften und anerkannten Pflanzenschutzgeräte wird in dieser Ausgabe gleichfalls erstmalig gebracht, ebenso ein Verzeichnis der Herstellerfirmen für Geräte und Mittel. Das Lite-

raturverzeichnis wurde ergänzt und sämtliche Abbildungen durch neue (größtenteils Photos) ersetzt. — Das Taschenbuch, das in Anbetracht der günstigen Beurteilung seiner früheren Ausgaben einer ausdrücklichen Empfehlung wohl kaum mehr bedarf, wird auch dieses Jahr wieder der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis gute Dienste leisten und sich zu seinen bisherigen Freunden viele neue hinzuerwerben. J. Krause (Braunschweig)

Laven, Ludwig: Erklärung der wissenschaftlichen Pflanzennamen. Hannover: Bruno Wilkens (1949). 120 S. Preis kart. 4,80 DM.

Das in Fachkreisen noch wenig bekannte Büchlein enthält in alphabetischer Reihenfolge die heute gültigen lateinischen Gattungs- und Artnamen der in Deutschland wildwachsenden Pflanzen sowie der bekanntesten Zierpflanzen einschließlich gebräuchlicherer Synonyme. Jeder Name ist eingehend etymologisch erklärt und mit Betonungszeichen versehen. Soweit Bezugnahme auf Personennamen (Botaniker, Naturforscher) erforderlich ist, werden diese erfreulicherweise durch kurze biographische Daten ergänzt. Die Schrift ist, wie Ref. an Hand zahlreicher Stichproben festgestellt hat, sorgfältig zusammengestellt und kann daher allen Interessenten mit gutem Gewissen empfohlen werden. J. Krause (Braunschweig).

PERSONALNACHRICHTEN

Dr. Hans Walter Frickhinger †

Am 25. Januar 1955 verstarb in seinem Heim in Irschenhausen bei München der Herausgeber des „Anzeigers für Schädlingskunde", der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" und der biographischen Monographienreihe „Große Naturforscher" Dr. Hans Walter Frickhinger im 66. Lebensjahre. Seine Verdienste als naturwissenschaftlicher Schriftsteller wurden anläßlich seines 65. Geburtstages in Jahrgang 1954, Heft 9, S. 144 dieser Zeitschrift gewürdigt.

Ehrung für Oberregierungsrat a. D. Dr. Stapp

Der Herr Bundespräsident hat dem früheren Direktor des Instituts für Bakteriologie und Serologie der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig, Oberregierungsrat a. D. Dr. Carl Stapp, das Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Ministerialrat Dr. Drees vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten überreichte die Auszeichnung im Rahmen einer feierlichen Betriebsversammlung am 6. Januar 1955 im Sitzungssaal der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig und schilderte in seiner Ansprache eingehend die besonderen Verdienste, die sich Stapp in jahrzehntelanger rastloser Tätigkeit um den bakteriologischen Teil der Phytopathologie und um den Ausbau der serologischen Virusforschung erwarb. Anschließend brachte Präsident Professor Dr. Richter die Glückwünsche der Biologischen Bundesanstalt zum Ausdruck. Eine ausführliche Würdigung der wissenschaftlichen und organisatorischen Lebensarbeit von Stapp ist in dieser Zeitschrift anläßlich seines 65. Geburtstages (Jahrg. 1953, Heft 3, S. 48) erschienen.



Ministerialrat Dr. Drees (links) überreicht Oberregierungsrat a. D. Dr. Stapp (rechts) das Verdienstkreuz nebst Urkunde.

Ehrung für Prof. Dr. A. Thienemann

Dem bekannten Hydrobiologen, Professor Dr. August Thienemann, Plön/Holstein, wurde in ehrender Anerkennung seiner wissenschaftlichen Lebensarbeit auf dem Gebiete der Ökologie der Wasserinsekten und insbesondere für sein grundlegendes Werk „Chironomus" (vgl. diese Zeitschrift Jahrg. 1954, Heft 9, S. 142) von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft e. V. (Berlin-Dahlem) die Fabricius-Medaille verliehen.

Neues Flugblatt der Biologischen Bundesanstalt

In zweiter neubearbeiteter Auflage erschien:

Nr. 23 (früher: E 1). Die Viruskrankheiten der Kartoffel. (E. Köhler). 8 S., 9 Abb.

Einzelpreis	ab 10 Stück	ab 100 Stück	ab 1000 Stück
15	10	8	6 Pf

Bestellungen nimmt die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig, Messeweg 11/12, entgegen.

Neues Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt

Nr. 10. Verzeichnis amtlich geprüfter und anerkannter Forstschutzmittel (Forstschutzmittel-Verzeichnis). 3. Aufl. Januar 1955. 5 S. DIN A 4.

Einzelpreis	ab 10 Stück	ab 100 Stück	ab 1000 Stück
20	15	12	10 Pf.

Bestellungen nimmt die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig, Messeweg 11—12, entgegen.

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt Berlin-Dahlem

Es erschien vor kurzem:

Heft 82: Hans Koch, Geometrische Figuren und ihre Anwendbarkeit auf Düsen-Flüssigkeitsstrahlen bei mehrdüsigen Pflanzenschutzgeräten zwecks Wahl des richtigen Düsenabstandes zur Erzielung bestmöglicher Flüssigkeitsverteilung. 38 S., 35 Abb., 9 Tab.

Bestellungen sind an den Buchhandel oder direkt an den Verlag Paul Parey, Berlin SW 68 (Westberlin), Lindenstraße 44—47, zu richten.

Diese Reihe bildet die Fortsetzung der „Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt", von denen bis Kriegsende die Hefte 1—67 (1906—1943) erschienen. Nach dem Kriege (seit 1950) wurden bisher die Hefte 68—82 herausgegeben (davon 68—79 u. d. T.: „Mitteilungen aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem"). — Die Reihe wird fortgesetzt.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge

Es erschien Bd. VII, Nr. 3 (= S. 103—161). In Vorbereitung befindet sich Bd. VII, Nr. 4 nebst Titelblatt und Inhaltsverzeichnis zu Bd. VII.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.